

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR
EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ



KARINA CARRILLO CASTRO
RICARDO HENRÍQUEZ LUQUE
ÓSCAR ALIRIO CANO GUZMÁN

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2016

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR
EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ

KARINA CARRILLO CASTRO
RICARDO HENRÍQUEZ LUQUE
ÓSCAR ALIRIO CANO GUZMÁN

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

ING. ÉDGAR VELASCO ROJAS
Especialista en Gerencia de Proyectos

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2016

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C., 2016

Dedicatoria

A mi esposa Janeth, mis hijos David Alejandro y Juliana, a mi madre María Cristina y a mi padre Enrique Ricardo que en paz descanse, quienes con su apoyo y aliento permanente contribuyeron al logro de este objetivo, alcanzado con esfuerzo y dedicación.

Ricardo Henríquez Luque.

A mis hijos, Juan Felipe y Juan Sebastián por ser mi fuente de motivación e inspiración para seguir superándome cada día y en especial a mi madre Martha Castro ya que con su ayuda y compañía incondicional he logrado conseguir con gran satisfacción otro logro profesional.

Karina Carillo Castro.

Después de un año de mucho esfuerzo y sacrificio, es gratificante haber alcanzado esta nueva meta y reconocer que los conocimientos recibidos me han permitido crecer personal y profesionalmente, por lo cual estoy muy agradecido con Dios y mi padre, quienes me inspiraron y dieron fortaleza durante este tiempo, agradecido con mi madre y hermanos que me apoyaron y alentaron para seguir adelante, a mi hija quien me ayudó y acompañó en este proceso y finalmente a Don Kiko amigo de la familia, por sus buenos deseos e insistencia en el continuo desarrollo académico.

Óscar Alirio Cano Guzmán.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN EJECUTIVO.....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO.....	15
1. FORMULACIÓN DEL PROYECTO.....	16
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1.1 Antecedentes del problema	16
1.1.2 Árbol de problemas.....	17
1.1.3 Descripción problema principal a resolver.....	18
1.1.4 Árbol de objetivos	18
1.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	20
1.2.1 Identificación de alternativas.....	20
1.2.2 Selección de alternativa y consideraciones para la selección.	20
1.2.3 Descripción general de la alternativa seleccionada.....	21
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO CASO	21
1.3.1 Objetivo general.....	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
1.4 ASPECTOS PRINCIPALES DEL PROYECTO CASO	21
1.4.1 Alcance.....	22
1.4.2 Presupuesto.....	22
1.4.3 Cronograma.....	22
1.4.4 Acta de Constitución del Proyecto (Project Charter)	22
1.5 MARCO METODOLÓGICO	22
1.5.1 Fuentes de Información.	22
1.5.2 Métodos de investigación.....	23
1.5.3 Herramientas	23
1.5.4 Supuestos y restricciones	24
1.5.5 Entregables del trabajo de grado.	24
1.5.5.1 Descripción del producto proyecto caso.....	24
1.5.5.2 Proyecto caso.	25
2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES	27
2.1 ESTUDIO TÉCNICO.....	27
2.1.1 Descripción general de la organización.....	27
2.1.1.1 Reseña histórica	27
2.1.1.2 Descripción física.....	27
2.1.1.2.1 Extensión	27
2.1.1.2.2 Altitud.....	28
2.1.1.2.3 Clima	28

2.1.1.2.4 Relieve	28
2.1.1.2.5 Hidrografía	28
2.1.1.2.6 Límites	28
2.1.1.2.7 Uso del suelo	28
2.1.1.3 Economía.....	29
2.1.1.4 División político-administrativa	30
2.1.1.5 Mapas.....	30
2.1.1.5.1 Perímetro y división política-urbana de Zipaquirá.....	30
2.1.1.5.2 Mapa Político Zona Urbana de Zipaquirá	32
2.1.1.5.3 Mapa Jurisdicción y Límites Zipaquirá	33
2.1.1.5.4 Zonas de Manejo y Usos del Suelo Zipaquirá	34
2.1.2 Direccionamiento estratégico de la organización	35
2.1.2.1 Misión, visión y valores	35
2.1.2.2 Políticas	36
2.1.2.3 Objetivos.....	37
2.1.2.4 Mapa de procesos	39
2.1.2.5 Mapa estratégico	40
2.1.2.6 Cadena de valor y de abastecimiento de la organización.....	41
2.1.2.6.1 Cadena de valor y de abastecimiento de Zipaquirá.....	41
2.1.2.6.2 Cadena Láctea.....	42
2.1.2.6.3 Cadena de Recreación y Turismo	43
2.1.2.7 Estructura organizacional.....	44
2.1.3 Análisis y descripción del producto que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto.....	44
2.1.3.1 Especificaciones del predio.....	44
2.1.3.1.1 Localización	44
2.1.3.1.2 Dimensiones	46
2.1.3.1.3 Características	46
2.1.3.2 Descripción entorno (Barrio Julio Caro)	47
2.1.3.3 Requerimientos demarcación.....	47
2.1.4 Estado del arte del producto	48
2.1.4.1 Definiciones	48
2.1.4.2 Vivienda moderna en altura	49
2.1.4.3 Vivienda multifamiliar en Latinoamérica	49
2.1.4.3.1 Brasil.....	50
2.1.4.3.2 Cuba	50
2.1.4.3.3 México	50
2.1.4.3.4 Venezuela.....	50
2.1.4.4 Vivienda multifamiliar en Colombia	51
2.1.5 Aplicación del estado del arte – Diseño conceptual del producto.....	54
2.1.5.1 Identificación y descripción general edificio.....	54
2.1.5.1.1 Descripción general	54
2.1.5.1.2 Áreas.	54
2.1.5.1.3 Instalaciones.....	55

2.1.5.2 Anteproyecto arquitectónico.....	55
2.1.5.2.1 Apartamentos tipo y apartaestudios	55
2.1.5.2.2 Planta primer piso	56
2.1.5.2.3 Planta semisótano	57
2.1.5.2.4 Planta cubierta.....	57
2.1.5.2.5 Fachada principal.....	58
2.1.5.2.5 Corte transversal.....	58
2.1.5.2.6 Corte longitudinal y Fachada posterior	59
2.1.5.3 Diseño estructural	59
2.1.5.3.1 Cimentación	59
2.1.5.3.2 Placas	60
2.1.5.4 Instalaciones	62
2.1.5.4.1 Instalaciones Eléctricas.....	62
2.1.5.4.1.1 Instalaciones de fuerza	62
2.1.5.4.1.2 Instalaciones de iluminación	63
2.1.5.4.2 Instalaciones comunicaciones.....	65
2.1.5.4.3 Instalaciones Hidráulicas	66
2.1.5.4.4 Instalaciones Sanitarias	68
2.1.5.5 Especificaciones técnicas generales.....	69
2.1.5.5.1 Cimentación	69
2.1.5.5.2 Estructura	69
2.1.5.5.3 Instalaciones eléctricas y de comunicaciones	69
2.1.5.5.4 Instalaciones hidráulicas y sanitarias	69
2.1.5.5.5 Acabados arquitectónicos	69
2.1.5.5.6 Aspectos sostenibilidad ambiental	69
2.2 ESTUDIO DE MERCADO.....	70
2.2.1 Población.....	70
2.2.2 Dimensionamiento Demanda.....	72
2.2.3 Dimensionamiento Oferta	73
2.2.4 Precios.....	79
2.2.4.1 Lista de Precios	80
2.2.5 Punto de equilibrio oferta - demanda	81
2.3 ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD.....	83
2.3.1 Social.....	83
2.3.2 Ambiental.....	85
2.3.2.1 Objetivo general.....	86
2.3.2.2 Objetivos específicos	86
2.3.3 Económica.....	90
2.3.4 Riesgos.....	90
2.3.4.1 Involucrados.	90
2.3.4.1.1 Matriz de involucrados.	91
2.3.4.1.2 Matriz de Dependencia-Influencia del proyecto.....	92
2.3.4.1.3 Matriz de temas y respuestas.	93
2.3.4.2 Risk Breakdown Structure -RiBS	95

2.3.4.2.1 Matriz de registro de riesgos.....	96
2.3.5 Matriz resumen de sostenibilidad.....	101
2.4 ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO.....	103
2.4.1 EDT/WBS del proyecto a cuarto nivel de desagregación.....	103
2.4.2 Definición nivel de la cuenta de control y cuenta de planeación en la EDT/WBS ..	104
2.4.3 Estructura de desagregación de recursos -ReBS-	105
2.4.4 Estructura de desagregación de costos -CBS-.....	105
2.4.5 Presupuesto.....	106
2.4.5.1 Presupuesto del caso de negocio.....	106
2.4.5.2 Presupuesto del proyecto.....	107
2.4.6 Fuentes y usos de fondos.....	108
2.4.7 Flujo de caja del proyecto.....	109
2.4.8 Evaluación financiera.....	110
2.4.8.1 Indicadores.....	110
2.4.8.2 Análisis de sensibilidad.....	111
2.4.9 Diagramas obtenidos de Microsoft Project.....	112
3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	113
3.1 PROGRAMACIÓN.....	113
3.1.1 Línea base del alcance.....	113
3.1.1.1 Enunciado de alcance del proyecto.....	113
3.1.1.2 Enunciado de alcance del producto.....	113
3.1.1.3 Estructura de desagregación del producto.....	114
3.1.1.4 Estructura de desagregación del trabajo (EDT).....	114
3.1.1.5 Diccionario de la EDT	114
3.1.2 Línea base del tiempo.....	115
3.1.2.1 Diagrama de red del proyecto.....	115
3.1.2.2 Cronograma.....	115
3.1.2.3 Nivelación de recursos.....	115
3.1.2.4 Uso de recursos.....	117
3.1.3 Línea base del costo.....	117
3.1.4 Indicadores.....	118
3.1.4.1 Curva S Avance.....	118
3.1.4.2 Curva S Presupuesto.....	119
3.1.4.3 Otros indicadores.....	120
3.1.5 Riesgos principales con impacto, probabilidad de ocurrencia y acciones.....	121
3.1.6 Organización.....	122
3.1.6.1 Estructura organizacional (OBS).....	122
3.1.6.2 Matriz de roles y responsabilidades (RACI)	122
3.2 PLANES DEL PROYECTO.....	124
3.2.1 Plan de Gestión del Proyecto.....	124
3.2.2 Planes subsidiarios áreas del conocimiento.....	124
3.2.2.1 Plan de Gestión del Alcance.....	124
3.2.2.2 Plan de Gestión de Requerimientos.....	125
3.2.2.3 Plan de Gestión del Tiempo.....	125

3.2.2.4 Plan de Gestión de Costos.	125
3.2.2.5 Plan de Gestión de Calidad.	126
3.2.2.6 Métricas de calidad	126
3.2.2.7 Planes de mejoras de procesos	126
3.2.2.8 Plan de Gestión de Recursos Humanos.	127
3.2.2.9 Plan de Gestión de Comunicaciones.	127
3.2.2.10 Plan de Gestión de Riesgos.....	127
3.2.2.11 Plan de Gestión de Adquisiciones.....	128
3.2.2.12 Plan de Gestión de Interesados.	128
3.2.3 Planes de áreas complementarias del conocimiento.....	128
3.2.3.1 Plan de Gestión de Seguridad.	129
3.2.4 Plan de Sostenibilidad.	129
BIBLIOGRAFÍA.....	130
ANEXOS	137

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Acciones y propuestas metodológicas	26
Tabla 2. Uso del suelo áreas urbana y rural Zipaquirá	29
Tabla 3. Niveles de fertilidad, usos y porcentajes de los suelos en el área rural Zipaquirá	29
Tabla 4. División político-administrativa Zipaquirá	30
Tabla 5. Matriz DOFA Cadena Láctea	42
Tabla 6. Matriz DOFA Cadena de Recreación y Turismo.....	43
Tabla 7. Coordenadas predio edificio Rodamonte	45
Tabla 8. Requerimientos demarcación predio edificio Rodamonte.....	47
Tabla 9. Cuadro de áreas generales edificio Rodamonte.....	54
Tabla 10. Cuadro de áreas por pisos edificio Rodamonte.....	55
Tabla 11. Características apartamentos tipo y apartaestudios edificio Rodamonte.....	55
Tabla 12. Distribución población Zipaquirá	70
Tabla 13. Distribución población Zipaquirá por rangos de edad.....	71
Tabla 14. Distribución población Zipaquirá por sexo	71
Tabla 15. Distribución población Zipaquirá por estratos socio-económicos.....	71
Tabla 16. Cálculo demanda proyecto Rodamonte en el municipio de Zipaquirá municipios aledaños	72
Tabla 17. Demanda potencial para el proyecto Rodamonte.....	73
Tabla 18. Dimensionamiento de la oferta.....	74
Tabla 19. Tabulación total de encuestas.....	76
Tabla 20. Lista de Precios No.1 Proyecto Rodamonte	80
Tabla 21. Indicadores sociales.....	84
Tabla 22. Huella de carbono – ciclo de vida del producto: Edificio Rodamonte.....	88
Tabla 23. Resultados evaluación eco-indicadores	89
Tabla 24. Matriz de involucrados	91
Tabla 25. Análisis Matriz de temas y respuestas	93
Tabla 26. Probabilidad de ocurrencia del riesgo	96
Tabla 27. Impacto del riesgo sobre el proyecto.....	97
Tabla 28. Impacto del riesgo sobre el proyecto.....	97
Tabla 29. Matriz de registro de riesgos	98
Tabla 30. Matriz de registro de riesgos prioritarios.....	100
Tabla 31. Matriz de sostenibilidad.....	101
Tabla 32 Cuentas de control y planeación	104
Tabla 33 Presupuesto del caso de negocio	106
Tabla 34 Presupuesto del Proyecto Rodamonte	107
Tabla 35 Fuentes y usos del proyecto Rodamonte.	108
Tabla 36 Flujo de caja del proyecto	109
Tabla 37 Indicadores financieros Caso Base	110
Tabla 38 Indicadores financieros Escenario No.1	111
Tabla 39 Indicadores financieros Escenario No.2	112

Tabla 40 Línea base de costo proyecto Rodamonte	118
Tabla 41 Indicadores de desempeño	120
Tabla 42 Matriz de Registro de Riesgos Principales.	121
Tabla 43 Matriz de roles y responsabilidades (RACI) del proyecto.	123
Tabla 44 Roles y responsabilidades relacionadas con la seguridad	288
Tabla 45 Indicadores de gestión de seguridad.....	293
Tabla 46 Análisis PESTLE.....	296
Tabla 47 Matriz de evaluación de riesgos.....	297
Tabla 48 Cálculo huella de carbono CO ₂ Proyecto Edificio Rodamonte.....	299
Tabla 49 Matriz de impactos ambientales. Paisajístico	300
Tabla 50 Hojas de Vida Indicadores de sostenibilidad	305
Tabla 51 Reportes de Sostenibilidad	305
Tabla 52 Matriz Gestión Sostenibilidad.....	306

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Árbol de problemas.....	17
Figura 2. Árbol de objetivos	19
Figura 3. Mapa de procesos de la Alcaldía de Zipaquirá.....	39
Figura 4. Mapa estratégico Alcaldía de Zipaquirá	40
Figura 5. Cadena de valor y de abastecimiento Zipaquirá	41
Figura 6. Organigrama Alcaldía Municipal de Zipaquirá.....	44
Figura 7. Plano de localización general predio edificio Rodamonte	45
Figura 8. Planta típica pisos 2 a 6 edificio Rodamonte.....	56
Figura 9. Planta primer piso edificio Rodamonte.....	56
Figura 10. Planta semisótano Edificio Rodamonte.....	57
Figura 11. Planta cubierta edificio Rodamonte.....	57
Figura 12. Fachada principal edificio Rodamonte	58
Figura 13. Corte transversal edificio Rodamonte	58
Figura 14. Corte longitudinal y fachada posterior edificio Rodamonte.....	59
Figura 15. Planta de ejes y cimientos edificio Rodamonte	59
Figura 16. Planta placa primer piso edificio Rodamonte	60
Figura 17. Planta placa segundo piso edificio Rodamonte.....	60
Figura 18. Planta tipo pisos 2 a 6 edificio Rodamonte	61
Figura 19. Planta cubierta edificio Rodamonte.....	61
Figura 20. Planta de fuerza semisótano edificio Rodamonte	62
Figura 21. Planta de fuerza primer piso edificio Rodamonte	62
Figura 22. Planta tipo de fuerza pisos 2 a 6 edificio Rodamonte.....	63
Figura 23. Planta de iluminación semisótano edificio Rodamonte.....	63
Figura 24. Planta de iluminación primer piso edificio Rodamonte	64
Figura 25. Planta tipo de iluminación pisos 2 a 6 edificio Rodamonte.....	64
Figura 26. Planta de comunicaciones semisótano edificio Rodamonte	65
Figura 27. Planta tipo de comunicaciones pisos 2 a 6 edificio Rodamonte	65
Figura 28. Planta red hidráulica semisótano edificio Rodamonte.	66
Figura 29. Planta red hidráulica primer piso edificio Rodamonte.....	66
Figura 30. Planta tipo red hidráulica pisos 2 a 6 edificio Rodamonte	67
Figura 31. Planta tipo red hidráulica cubierta edificio Rodamonte.....	67
Figura 32. Planta red sanitaria semisótano edificio Rodamonte.....	68
Figura 33. Planta tipo red sanitaria pisos 2 a 6 edificio Rodamonte	68
Figura 34 Promedio núcleo familiar por sector.....	77
Figura 35 Rango de precio a pagar por vivienda nueva.	78
Figura 36 Rango a pagar por servicio de administración.	78
Figura 37. Determinación del punto de venta.....	79

Figura 38. Cálculo punto de equilibrio Oferta y Demanda	81
Figura 39. Gráfica proyección demanda del producto	82
Figura 40. Gráfica proyección oferta del producto.....	82
Figura 41. Gráfica punto de equilibrio oferta y demanda	83
Figura 42. Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) del proyecto y producto.	89
Figura 43. Matriz de Dependencia-Influencia del proyecto.....	92
Figura 44. Matriz de temas y respuestas	93
Figura 45. Estructura de Desagregación de Riesgos del Proyecto	95
Figura 46. Resultados de la matriz P5	102
Figura 47. EDT/WBS del proyecto a cuarto nivel de desagregación	103
Figura 48. Cuentas de control y planeación	105
Figura 49. Estructura de desagregación de recursos (ReBS) Construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá	105
Figura 50 Estructura de desagregación de costos (CBS) Proyecto Construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá	105
Figura 51 Nivelación de recursos proyecto	115
Figura 52. Usos de recursos del proyecto Rodamonte.	117
Figura 53. Curva S de Avance	119
Figura 54. Curva S de Presupuesto.	119
Figura 55 Estructura organizacional (OBS) del proyecto.....	122
Figura 56 Ciclo de vida proyecto Rodamonte	298

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Perímetro y división político-urbana Zipaquirá	31
Ilustración 2. Mapa Político Zona Urbana Zipaquirá.....	32
Ilustración 3. Mapa Jurisdicción y Límites Zipaquirá.	33
Ilustración 4. Zonas Manejo y Usos del Suelo Zipaquirá.....	34
Ilustración 5. Fachada principal casa existente en lote.	46

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Demarcación SEPL 371-Julio 14 de 2014.....	138
Anexo 2 <i>Project Charter</i>	140
Anexo 3 <i>Project Scope Statement</i> (Versión preliminar).....	147
Anexo 4 <i>Product Scope Statement</i> (Versión preliminar)	149
Anexo 5 Estructura de desagregación del trabajo (Tercer nivel desagregación).	156
Anexo 6 Estructura de desagregación del producto (Tercer nivel desagregación)	157
Anexo 7 Diagrama de <i>Gantt</i> (Preliminar).	158
Anexo 8 Diagrama de hitos (Preliminar).	160
Anexo 9 Diagrama de Red Proyecto Rodamonte (Preliminar)	161
Anexo 10 Memorias de cálculo presupuesto Edificio Rodamonte Zipaquirá.	162
Anexo 11 <i>Scoring</i> para la selección de la idea de proyecto	165
Anexo 12 Selección de alternativa y consideraciones para la selección (toma de decisión).	166
Anexo 13 Fachada posterior casa lote – Futura construcción Edificio Rodamonte	168
Anexo 14 Patio casa lote – Futura construcción Edificio Rodamonte.....	169
Anexo 15 Vía acceso casa lote – Futura construcción Edificio Rodamonte	170
Anexo 16 Formato encuesta de mercado Edificio Rodamonte Zipaquirá	171
Anexo 17 Tamaño de la muestra	172
Anexo 18 Enunciado de alcance del proyecto (Versión definitiva)	173
Anexo 19 Enunciado de alcance del producto (Versión definitiva)	175
Anexo 20 Estructura de desagregación del producto (Versión final).	182
Anexo 21 Estructura de desagregación del trabajo (Quinto nivel de desagregación).	183
Anexo 22 Diagrama de <i>Gantt</i> (Versión final).....	184
Anexo 23 Información adicional diccionario EDT	188
Anexo 24 Diagrama de red del proyecto.....	189
Anexo 25 Cronograma del proyecto.....	190
Anexo 26 Presupuesto del proyecto	193
Anexo 27 Estimación reservas contingencias	202
Anexo 28 Plan de gestión del proyecto.....	203
Anexo 29 Plan de gestión de alcance.....	210
Anexo 30 Plan de gestión de requerimientos.....	214
Anexo 31 Plan de gestión de tiempo.....	217
Anexo 32 Plan de gestión de costos.....	219
Anexo 33 Formato informes de desempeño	221
Anexo 34 Plan de gestión de calidad	222
Anexo 35 Métricas de calidad	227
Anexo 36 Plan de mejora de procesos	232

Anexo 37 Plan de gestión de recursos humanos	249
Anexo 38 Plan de gestión de las comunicaciones	263
Anexo 39 Plan de gestión de riesgos	266
Anexo 40 Plan de gestión de adquisiciones	274
Anexo 41 Plan de gestión de interesados	278
Anexo 42 Plan de gestión de seguridad	286
Anexo 43 Plan de gestión de sostenibilidad	294
Anexo 44 Estimación PERT – varianza y desviación estándar.	307

RESUMEN EJECUTIVO

Con el desarrollo de este proyecto se busca plantear una solución parcial a la problemática identificada en el Plan de Desarrollo de Zipaquirá, relacionada con el déficit de vivienda nueva para las familias que habitan en el Municipio.

A través de este documento se abordarán todos los aspectos relacionados con la formulación, evaluación y planeación del proyecto, fundamentado en la metodología y los conocimientos definidos por el *Project Management Institute, PMI®*.

Del mismo modo los procedimientos utilizados para la formulación del proyecto, relacionados con el planteamiento del problema, las alternativas de solución, los objetivos y el marco lógico, se encuentran alineados con la metodología del *PMI®* y los Objetivos de Desarrollo Sostenible número 6: “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el Saneamiento para todos” y número 7: “Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos” ([Naciones Unidas en Bolivia, 2016](#)).

El proyecto también involucra sistemas de recolección de las aguas lluvias, uso de paneles solares, terrazas verdes e implementación de huertas ecológicas, con lo cual se promueve el ahorro de energía, se reduce la probabilidad de racionamiento de energía y agua, aportando al mejoramiento de las condiciones ambientales.

Adicionalmente se adquirieron aplicaciones y/o herramientas informáticas disponibles en el mercado para la administración de proyectos, tales como el *Microsoft Project 2013*, *WBS Schedule Pro*, *MS Excel 2013*, entre otros, con el fin de disponer de la información gráfica necesaria para la planificación y control de un proyecto.

INTRODUCCIÓN

El presente documento aborda la implementación de la metodología del *PMI*® en el desarrollo del proyecto de Construcción de Vivienda Multifamiliar, Edificio Rodamonte en Zipaquirá, aplicada en todo su ciclo de vida.

El proyecto está alineado con el Plan de Desarrollo del Municipio de Zipaquirá, en la estrategia No.12 “Incentivar la realización de proyectos de vivienda nueva, que incluya a Zipaquireños focalizados previamente” del ARTÍCULO 21 - PROGRAMA No. 8 VIVIENDA CON CALIDAD Y DIGNIDAD PARA TODOS Y TODAS, con lo cual se hace un aporte para suplir el déficit habitacional de los hogares residentes en el municipio y se brinda una oportunidad de mejora en la calidad de vida de la población perteneciente al estrato 3.

Así mismo, el proyecto buscará satisfacer las expectativas y necesidades de la población objetivo a través de precios competitivos y diseños ajustados a sus necesidades.

En primera instancia se presenta la Formulación del Proyecto y se desarrolla la descripción de la organización fuente del problema o necesidad, planteamiento del problema, alternativas de solución, objetivos del proyecto caso, aspectos principales del proyecto caso y marco metodológico. De igual forma en el presente documento se incluye una explicación detallada en el [Anexo 11](#), del *Scoring* realizado para la selección de la idea de proyecto.

Seguidamente se abarca lo correspondiente a Estudios y Evaluaciones, se realizan los estudios técnicos, de mercado, de sostenibilidad y económico-financieros.

Finalmente se desarrolla la Planificación del Proyecto en lo que corresponde a la programación y los planes de gestión.

El *software* utilizado para la realización del presente trabajo cuenta con licencias vigentes.

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

El trabajo de grado busca cumplir con lo establecido en el Artículo 76 del Reglamento Estudiantil de la Universidad Piloto de Colombia, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, para lo cual se elabora este documento que pretende identificar y aplicar los fundamentos y las buenas prácticas (habilidades, herramientas y técnicas) que puedan aumentar la probabilidad de éxito en el desarrollo de un proyecto.

El trabajo sigue los lineamientos actualizados de presentación general determinados por la norma APA, la selección del tema cumple con los siguientes criterios:

- Corresponde a los intereses e inquietudes de sus autores.
- Las fuentes a las cuales se recurrió son de fácil acceso y manejo.
- La metodología aplicada se ajusta a la experiencia y formación profesional de los autores y es acorde con lo establecido por las buenas prácticas para la Dirección de Proyectos.
- El proyecto seleccionado no se encuentra en la fase de ejecución.

1. FORMULACIÓN DEL PROYECTO.

A continuación, se desarrollan diferentes aspectos que permiten una adecuada formulación del proyecto.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el fin de plantear en forma detallada el problema se presentan a continuación los antecedentes, análisis de involucrados, árboles de problemas y objetivos y descripción del mismo.

1.1.1 Antecedentes del problema

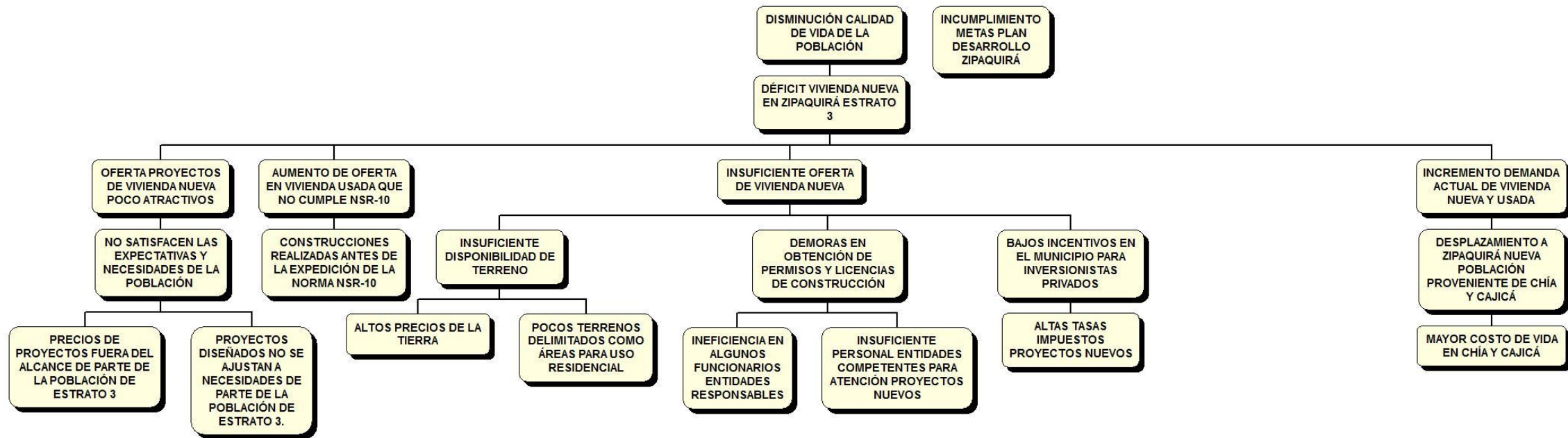
En el año 2000, el Concejo Municipal de Zipaquirá, adoptó mediante el Acuerdo No. 12 del 2000, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para el Municipio de Zipaquirá, con el cual se busca definir políticas, objetivos y estrategias para el desarrollo ordenado del territorio a mediano y largo plazo. Allí se establece, que el municipio tiene actualmente un déficit de vivienda de interés social de 4 000 soluciones. Igualmente, cuenta con barrios en condiciones marginales, o asentados en zonas de riesgo no mitigables, que requieren de acciones urgentes que permitan mejorar las condiciones de vida de la población más necesitada. [\(Concejo Municipal Zipaquirá, 2013\).](#)

El Artículo 21, Programa No.8: “VIVIENDA CON CALIDAD Y DIGNIDAD PARA TODOS Y TODAS” del Plan de Desarrollo del Municipio de Zipaquirá, en el cual se plantea que el 48% de los hogares requiere solución de vivienda nueva y se formula la estrategia No.12: “Incentivar la realización de proyectos de vivienda nueva, que incluya a Zipaquireños focalizados.” [\(Concejo Municipal Zipaquirá, 2012\).](#)

1.1.2 Árbol de problemas

En la [Figura 1](#) se presenta el Árbol de problemas correspondiente al proyecto.

Figura 1. Árbol de problemas



Fuente: Autores

1.1.3 Descripción problema principal a resolver

Debido al déficit de vivienda nueva que se presenta actualmente en Zipaquirá, surge la necesidad de plantear una alternativa de solución parcial a la problemática en mención, buscando mejorar la calidad de vida de sus habitantes y de la población nueva que se está asentando en la región, así como, asegurar el cumplimiento de metas del Plan de Desarrollo del Municipio.

De acuerdo con expertos conocedores del tema se identificaron las siguientes causas del precitado problema:

- La oferta actual de vivienda nueva es insuficiente y los proyectos correspondientes no son atractivos, debido a los altos precios de venta, insuficiente disponibilidad de terreno, pocos beneficios tributarios para potenciales inversionistas y demoras en la obtención de permisos y licencias de construcción.
- Aumento en la oferta de vivienda usada que no cumple el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), por cuanto fueron construidas antes de su expedición.
- Incremento de la demanda de vivienda nueva y usada, por parte de población nueva proveniente de los Municipios de Cajicá y Chía, en búsqueda de mejores condiciones de vida.

1.1.4 Árbol de objetivos

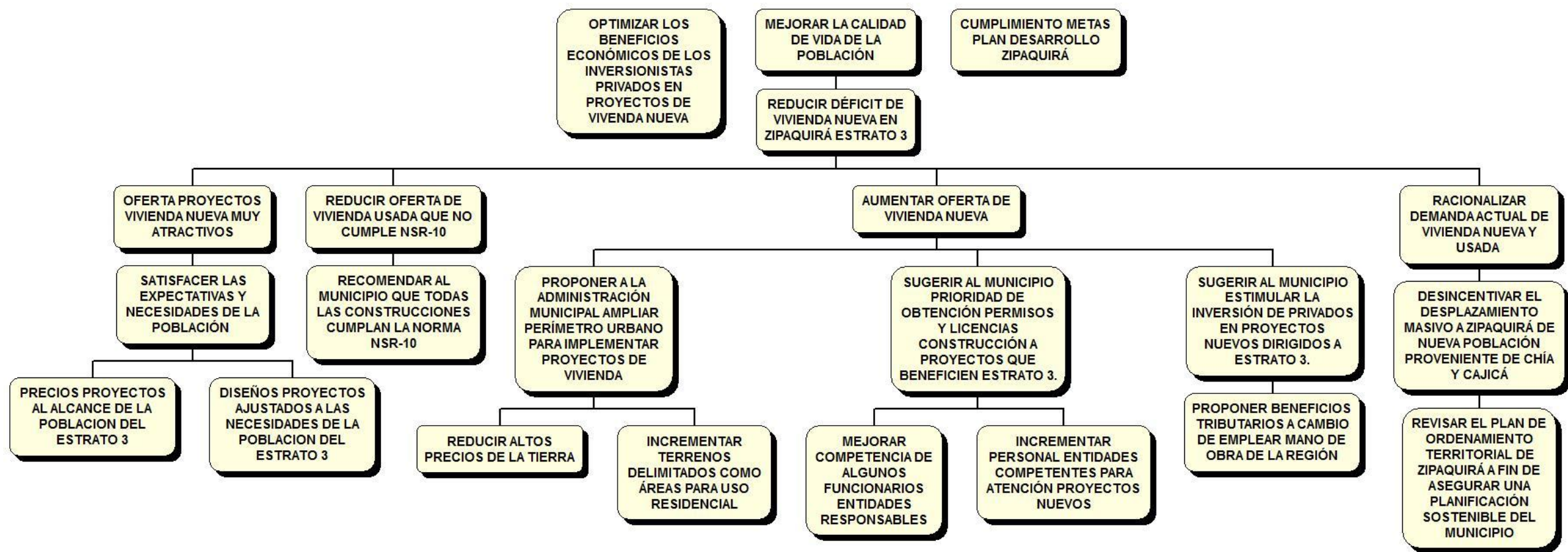
En la [Figura 2](#) se presenta el Árbol de objetivos del proyecto en el cual se observan el objetivo central, los medios y fines, es importante destacar que los siguientes medios no son del alcance del proyecto motivo por el cual se incluirán como recomendaciones:

Proponer a la Administración Municipal ampliar el perímetro urbano para implementar proyectos de vivienda.

Solicitar al municipio la prioridad para la obtención de permisos y licencias de construcción a proyectos que beneficien el estrato 3.

Sugerir al municipio estimular la inversión de privados en proyectos nuevos dirigidos al estrato 3 mediante beneficios tributarios a cambio de emplear mano de obra de la región.

Figura 2. Árbol de objetivos



Fuente: Autores.

1.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

A continuación, se describe la identificación, selección y descripción de alternativas de solución.

1.2.1 Identificación de alternativas

Con el fin de identificar posibles alternativas, se analizó la demarcación SEPL 371 del 14 de julio de 2014, cuya copia se presenta en el [Anexo 1](#) y se concluyó que el predio a desarrollar se encuentra en suelo urbano y su actividad principal es residencial, por lo cual se realizó un listado de las siguientes opciones de soluciones de vivienda:

Alternativas:

1. Desarrollo vivienda Bifamiliar (casas)
2. Desarrollo vivienda Multifamiliar de 3 pisos
3. Desarrollo vivienda Multifamiliar de 6 pisos

1.2.2 Selección de alternativa y consideraciones para la selección.

Para la selección de la mejor alternativa se empleó el método *Scoring*, para lo cual se consideraron ponderaciones categorizadas por importancia donde 1 corresponde al nivel de importancia muy bajo y 5 el nivel de importancia muy alta.

Así mismo se definieron una serie de criterios, relacionados con los siguientes aspectos: rentabilidad esperada por los socios, aprovechamiento del índice de construcción, demanda del mercado inmobiliario y tiempo de comercialización del proyecto.

Posteriormente se ponderaron los criterios definidos anteriormente, donde la rentabilidad esperada por los socios obtuvo 5 como puntaje mayor, el aprovechamiento del índice de construcción y la demanda del mercado inmobiliario un puntaje de 4 y finalmente el tiempo de comercialización del proyecto un puntaje de 3.

A continuación, se determinaron los niveles de satisfacción de los criterios para cada una de las alternativas de acuerdo con los siguientes rangos de satisfacción: baja, media y alta.

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos se concluyó que la mejor alternativa es la Construcción de Vivienda Multifamiliar de 6 pisos la cual se selecciona

como Proyecto Caso. Los análisis, tablas de ponderación y resultados obtenidos se encuentran detallados en el [Anexo 11](#).

1.2.3 Descripción general de la alternativa seleccionada

La alternativa seleccionada correspondiente a la Construcción de Vivienda Multifamiliar de 6 pisos es la más favorable a nivel financiero, técnico y comercial, en los diseños se deberán tener en cuenta los diferentes requerimientos establecidos en la demarcación del predio en donde se desarrollará el proyecto, el cual tiene un área de 500 m² y se encuentra ubicado en el barrio Julio Caro de Zipaquirá.

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO CASO

El objetivo general y los específicos de la alternativa seleccionada son los siguientes:

1.3.1 Objetivo general

Reducir el déficit de vivienda nueva para el estrato 3 en el Municipio de Zipaquirá.

1.3.2 Objetivos específicos

- Oferta de un proyecto de vivienda nueva que satisfaga las expectativas y necesidades de la población del estrato 3 mediante precios y diseños ajustados a sus necesidades.
- Aumentar la oferta de vivienda nueva mediante las siguientes propuestas a la Administración Municipal:
 - ✓ Ampliar el perímetro urbano para implementar proyectos de vivienda.
 - ✓ Priorizar la obtención de permisos y licencias de construcción para proyectos de vivienda que beneficien a la población del estrato 3.
 - ✓ Estimular la inversión de privados en proyectos nuevos de vivienda dirigidos al estrato 3.

1.4 ASPECTOS PRINCIPALES DEL PROYECTO CASO

A continuación se describen el alcance, presupuesto, cronograma y *Project Charter* de la alternativa seleccionada.

1.4.1 Alcance

Para determinar el alcance preliminar se elaboraron el Enunciado de Alcance del Proyecto, el Enunciado de Alcance del Producto, la Estructura Desagregada de Trabajo del Proyecto y la Estructura Desagregada del Producto los cuales se presentan en el [Anexo 3](#), [Anexo 4](#), [Anexo 5](#) y [Anexo 6](#) respectivamente.

1.4.2 Presupuesto

En la [Tabla 34](#) se ilustra el presupuesto de iniciación del proyecto, el cual se estimó con un rango de -25% a +70% respecto del real, las memorias de cálculo se encuentran en el [Anexo 10](#).

1.4.3 Cronograma

Con base en la Estructura de Desagregación del Trabajo se elaboró en *Microsoft Project* el cronograma, se definieron las precedencias y las duraciones de cada una de las actividades, en el [Anexo 7](#) y [Anexo 8](#) se presentan los Diagramas de *Gantt* e Hitos respectivamente.

1.4.4 Acta de Constitución del Proyecto (*Project Charter*)

En el [Anexo 2](#) se presenta el Acta de Constitución del Proyecto (*Project Charter*).

1.5 MARCO METODOLÓGICO

Con base en el documento Marco Metodológico Trabajo de Grado Especialización Gerencia de Proyectos se relacionan las fuentes de información, tipos y métodos de investigación, herramientas, supuestos y restricciones y entregables del trabajo de grado. ([Velasco, 2015](#)).

1.5.1 Fuentes de Información.

Las fuentes de información primarias, secundarias y documentales que sustentan el proyecto de grado se describen en la [Tabla 1](#).

- Primarias: Obtenidas de la población de Zipaquirá los cuales transmiten de forma evidente las necesidades de suplir la alta demanda de vivienda en el mencionado municipio. Para extraer los

datos de esta fuente se utilizan los métodos de encuesta, entrevista, experimental o por observación.

- Secundarias: Esta información se obtuvo por medio de la verificación de las diversas fuentes documentales en las cuales se evidencia y corrobora la necesidad de suplir el déficit habitacional en el Municipio de Zipaquirá, así mismo de la normativa del predio objeto del proyecto a desarrollar.

Las fuentes consultadas fueron las siguientes:

- Plan de Ordenamiento Territorial – POT del Municipio de Zipaquirá.
- Plan de Desarrollo del Municipio de Zipaquirá.
- Acuerdo No. 08 de 2003 Concejo Municipal de Zipaquirá.
- Acuerdo No. 02 de 2012 Concejo Municipal de Zipaquirá.
- *PMBOK®*.
- Demarcación del predio a desarrollar SEPL 371 del 14 de julio de 2014.

1.5.2 Métodos de investigación

El método utilizado para este proyecto es el Objetivo – Subjetivo, procedimiento de investigación que se basa en la problemática real que presenta el Municipio de Zipaquirá, el cual se centra en el objetivo a partir de la observación de hechos y necesidades reales y en lo supuesto e intangible para lo subjetivo (estudio de hechos y fenómenos mediante observaciones personales).

1.5.3 Herramientas

Las herramientas aplicables se relacionan a continuación:

- Entrevistas individuales y colectivas: Utilizadas para identificar la problemática evidenciada en el Municipio de Zipaquirá, realizada a las personas implicadas.
- Lluvia de ideas: Se utilizó esta herramienta con el fin de poder identificar posibles temas para el trabajo de grado.
- Aplicación método *Scoring*: Se utilizó para seleccionar la alternativa más adecuada como idea de proyecto de grado y para escoger la idea-proyecto caso.
- Análisis documental: Se utilizaron los establecidos por el Municipio de Zipaquirá como son el Plan de Desarrollo y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio.

- Juicio de expertos: Para determinar el alcance y desagregación del producto y del trabajo, la estimación del presupuesto y la elaboración del cronograma.

1.5.4 Supuestos y restricciones

Se consideran los siguientes supuestos y restricciones.

- Supuestos.
 - ✓ La obra se ejecutará de acuerdo con los diseños que se presentarán a consideración de la Oficina de Planeación Municipal de Zipaquirá a fin de obtener la licencia de construcción.
 - ✓ Se contará con las redes de servicio público adecuadas para la ejecución y funcionamiento del proyecto.
 - ✓ El proyecto utilizará mano de obra calificada y no calificada proveniente del municipio de Zipaquirá.
- Restricciones.
 - ✓ Los acabados de las zonas comunes, apartamentos y aparta estudios deben ser de especificaciones acordes al estrato objetivo.
 - ✓ Se delimita el área del 80% de terrazas destinada para la implementación de cubiertas verdes el 20% restante será destinada a circulaciones y punto fijo.
 - ✓ La implementación de sistemas sostenibles como es el tratamiento de aguas lluvias para el uso doméstico impactan el presupuesto y el plazo de ejecución del proyecto.
 - ✓ El proyecto debe cumplir con los requerimientos que establezca la licencia de construcción, lo cual podría afectar los diseños, estrategia de construcción, procedimientos constructivos y gerenciamiento del proyecto.

1.5.5 Entregables del trabajo de grado.

Los principales entregables del trabajo de grado correspondientes a la descripción del producto proyecto caso y al proyecto caso los cuales se describen en los siguientes numerales.

1.5.5.1 Descripción del producto proyecto caso.

De acuerdo con la Estructura de Desagregación del Producto (Ver [Anexo 6](#)) los principales entregables son:

- Apartamentos Tipo I, II y III.
- Aparta-estudios Tipo IV.

- Zonas comunes: Parqueaderos, sótanos, circulaciones, escaleras, ascensor, portería y recepción, salón comunal y *shut* de basuras.
- Redes y servicios: Eléctricas, hidrosanitarias, gas y comunicaciones.

1.5.5.2 Proyecto caso.

De acuerdo con la Estructura de Desagregación del Trabajo (Ver [Anexo 5](#)) los principales entregables son:

- Acta de Constitución del Proyecto (*Project Charter*)
- Registro de Interesados
- Plan de Dirección del Proyecto
- Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT)
- Diccionario de la EDT
- Enunciado de Alcance del Proyecto (*Project Scope Statement*)
- Enunciado de Alcance del Producto (*Product Scope Statement*)
- Matriz de Trazabilidad de Requisitos
- Cronograma del Proyecto
- Presupuesto del Proyecto
- Estudio Técnico
- Estudio de Mercado
- Estudio Financiero
- Estructura de Desagregación de Recursos
- Estructura de Desagregación de Costos

Tabla 1. Acciones y propuestas metodológicas

OBJETIVOS	FUENTES DE INFORMACIÓN		MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	HERRAMIENTAS	ENTREGABLES
	Primarias	Secundarias	Objetivo - Subjetivo		
DESCRIPCIÓN ORGANIZACIÓN FUENTE DEL PROBLEMA O NECESIDAD	1. POT y Plan de Desarrollo del Municipio de Zipaquirá. 2. Acuerdo 2 de 2012 en su Capítulo III Artículo 21, programa N°8 Vivienda con calidad y dignidad para todos y todas.	Obtenida de la población de Zipaquirá los cuales transmiten de forma evidente las necesidades de suplir la alta demanda de vivienda en el Municipio	Procedimiento de investigación que se basa en la problemática real que presenta el Municipio de Zipaquirá	1. Encuesta 2. Entrevistas individuales y colectivas 3. Por observación 4. Análisis documental	Diagnóstico problemática de vivienda en el Municipio de Zipaquirá
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1. Acuerdo No. 008 de 2003. 2. Acuerdo No. 02 de 2012. 3. Plan de Desarrollo Municipal 2012 – 2015. 4. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Zipaquirá – POT.	1.Métodos de evaluación de involucrados	Se centra el objetivo a partir de la observación de hechos y necesidades reales y en lo supuesto e intangible para lo subjetivo (estudio de hechos y fenómenos mediante observaciones personales).	1. Análisis documental 2. Juicio de expertos	1.Análisis de involucrados 2.Árbol de problemas 3. Árbol de objetivos
ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	1. Demarcación del predio a desarrollar SEPL 371 del 14 de julio de 2014	1.POT y Plan de Desarrollo del Municipio de Zipaquirá 2.Acuerdo 2 de 2012 en su Capítulo III Artículo 21, programa N°8 Vivienda con calidad y dignidad para todos y todas.	Basado en la descripción de la demarcación real del predio	1. Método <i>Scoring</i> 2. Por observación	Definición y selección de la alternativa a desarrollar
OBJETIVOS DEL PROYECTO CASO	1. Acuerdo No. 008 de 2003. 2. Acuerdo No. 02 de 2012. 3. Plan de Desarrollo Municipal 2012 – 2015. 4. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Zipaquirá – POT.	Objetivos de Desarrollo Sostenible	Enfocada a dar respuesta a la problemáticas existentes en el Municipio de Zipaquirá	1. Análisis documental 2. Grupo de enfoque " <i>Focus Group</i> " 3. Árbol de Objetivos	Definir los objetivos general y específicos del proyecto
ASPECTOS PRINCIPALES DEL PROYECTO CASO	1. <i>PMBOK</i> ® 2. Manual de Tarifas ACIEM 2008 3. Decreto 2090 del 13 de Septiembre 1989 4. Construdata	Objetivos de Desarrollo Sostenible	Del análisis de las fuentes de información reales	1. Análisis documental 2. Juicio de expertos	1. Estructura Desagregada del Trabajo. 2. Estructura Desagregada del Producto. 3. Presupuesto. 4. Cronograma. 5. <i>Project Charter</i>

Fuente: Autores

2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES

A continuación se desarrollan los estudios técnico, de mercado, de sostenibilidad y financiero correspondientes al proyecto.

2.1 ESTUDIO TÉCNICO.

En este numeral se desarrolla el estudio técnico del proyecto el cual incluye la descripción general y direccionamiento estratégico de la Alcaldía de Zipaquirá, así como, el análisis y descripción, estado del arte y su aplicación para el producto resultante del desarrollo del proyecto.

2.1.1 Descripción general de la organización

A continuación se presenta una reseña histórica, descripción física, economía y mapas del municipio de Zipaquirá.

2.1.1.1 Reseña histórica

Zipaquirá fue fundada el 18 de julio de 1600 por Luis Enríquez, desde sus orígenes se perfiló como un centro de comercio de la región con base en la explotación de la sal, de tal forma que en el siglo XVIII era el principal proveedor de este mineral en el centro del país.

Con el avance de la revolución industrial llegó al municipio el auge del ferrocarril, los primeros automóviles, vehículos de carga que facilitaron el estilo de vida y la distribución de productos como la sal.

El 15 de agosto de 1954 se inaugura la primera Catedral de Sal de Zipaquirá, lo cual impulsó el desarrollo turístico del municipio, posteriormente el 16 de diciembre de 1995 se inaugura la nueva Catedral. ([Alcaldía de Zipaquirá, 2016](#)).

2.1.1.2 Descripción física

En este numeral se realiza una descripción de los principales aspectos físicos del municipio de Zipaquirá.

2.1.1.2.1 Extensión

“Zipaquirá posee una extensión de 197 km² de los cuales 8 km² corresponden a la zona urbana y 189 km² pertenecen a la zona rural.” ([Alcaldía de Zipaquirá, 2016](#)).

2.1.1.2.2 Altitud

“El casco urbano se encuentra ubicado a 2.650 metros sobre el nivel del mar.” [\(Alcaldía de Zipaquirá, 2016\)](#).

2.1.1.2.3 Clima

“El municipio tiene una temperatura media de 14 grados centígrados.” [\(Alcaldía de Zipaquirá, 2016\)](#).

2.1.1.2.4 Relieve

Topográficamente está dividida en dos regiones cuyas características son las siguientes:

1. Región plana al oriente, rica en pastos de uso ganadero.
2. Región montañosa al occidente, rica en minerales, sobresaliendo las siguientes alturas:
 - a. El cerro Zipa dentro del cual se encuentra la Mina y la Catedral de Sal, el Páramo de Guerrero con yacimientos de carbón y la serranía de Ventalarga.
 - b. El cerro del Calzón. [\(Alcaldía de Zipaquirá, 2016\)](#).

2.1.1.2.5 Hidrografía

Desde el punto de vista hidrográfico las principales fuentes de agua provienen del Páramo de Guerrero, Páramo Alto y Pantano Redondo, siendo las más importantes el río Neusa al norte y el río Frio al sur. [\(Alcaldía de Zipaquirá, 2016\)](#).

2.1.1.2.6 Límites

Zipaquirá está situada en el centro de la República de Colombia Departamento de Cundinamarca, sus límites son los siguientes:

Por el norte con el municipio de Cogua.
Por el sur con los municipios de Tabio, Cajicá y Tocancipá.
Por el occidente con los municipios de Subachoque y Pacho.
Por el oriente con los municipios de Tocancipá, Nemocón y Cogua. [\(Alcaldía de Zipaquirá, 2016\)](#).

2.1.1.2.7 Uso del suelo

El crecimiento en las áreas urbanas ha sido predio a predio mediante conjuntos unifamiliares y multifamiliares, fuera del casco urbano existen asentamientos de vivienda subnormales sobre vías regionales. [\(Cámara de Comercio de Bogotá, 2005\)](#).

En la [Tabla 2](#) se presentan los usos del suelo en las áreas urbana y rural y en la [Tabla 3](#) los niveles de fertilidad, usos y porcentajes de los suelos en el área rural.

Tabla 2. Uso del suelo áreas urbana y rural Zipaquirá

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
ÁREA RURAL	
• Cultivo de flores	32,8%
• Industria	25,6%
• Industria extractiva no especificada	14,5%
• Vivienda	11,8%
ÁREA URBANA	
• Lotes	46,6%
• Vivienda	34%
• Industria	1,7%

Fuente: [Cámara de Comercio de Bogotá. \(2005\).](#) *Plan Económico para la Competitividad de Zipaquirá*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11520/2930>

Tabla 3. Niveles de fertilidad, usos y porcentajes de los suelos en el área rural Zipaquirá

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	USO
Fertilidad moderada	21%	Cultivos de subsistencia (papa, arveja, fresa) y ganadería extensiva
Fertilidad moderada y alta	15%	Cultivos transitorios (papa, fresa, hortalizas y flores)
Fertilidad moderada a baja	5%	Ganadería semiextensiva y agricultura intensiva y comercial
Fertilidad baja	59%	Agroforestería (árboles, ganado y pastos)

Fuente: [Cámara de Comercio de Bogotá. \(2005\).](#) *Plan Económico para la Competitividad de Zipaquirá*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11520/2930>

2.1.1.3 Economía

Zipaquirá es cabecera de provincia por lo cual es el destino de gran cantidad de productos agropecuarios de la región, destacándose el sacrificio y desposte de ganado, papa, zanahoria, fresa y arveja, igualmente el turismo es una fuente de ingresos importante para el municipio a través de la Catedral de Sal, cuya mina podría satisfacer la demanda mundial durante aproximadamente 100 años. ([Alcaldía de Zipaquirá, 2016](#)).

2.1.1.4 División político-administrativa

Zipaquirá se divide en áreas urbana y rural, la primera está conformada por dos zonas a saber: Turística (Centro Histórico y Catedral de Sal) y urbana, la cual a su vez se divide en 4 comunas y 52 barrios, por su parte el área rural está conformada por 2 corregimientos, 14 centros poblados y 11 veredas. En la [Tabla 4](#) se presenta la División político-administrativa de Zipaquirá y en la [Ilustración 1](#) el Perímetro y división política-urbana de Zipaquirá.

Tabla 4. División político-administrativa Zipaquirá

DESCRIPCIÓN	
ÁREA URBANA	ÁREA RURAL
<p>Comuna No.1: Centro, Terraplén, Urbanización San Antonio, La Concepción, Casablanca, Camino Real, Cataluña, Mirador del Zipa, Villa Catalina y Portachuelo.</p> <p>Comuna No.2: La Floresta, Potosí No.1 y 2, Potosí No.3, Primero de Mayo, Coclies, San Juanito Sector 1, San Juanito Sector 2, Uricia, El Edén, Altamira, Altamira, Tejar Samaria, Los Cedrales, San Antonio, San Antonio, Villa Luz, América 500, Nueva Navarra 1 y 2, Altos de San Antonio, Los Cábmulos, Bosques del Zipa, La Libertad, Altos de Samaria, El Codito, La Gran Cuadra, Bolívar 83, Zipavivienda Siglo XXI, El Porvenir del Zipa, Univivir, Altos de Villa María y Nuevo Horizonte Altamirano.</p> <p>Comuna No. 3: La Esmeralda, Liberia, San Carlos, El Reposo, Santa Mónica, Villa María, La Paz, Villa del Rosario, Parcelación Santa Isabel Sector 1, Santa Rita 1, 2 y 3, La Esperanza, Comuneros 1, Comuneros 2, La Florida, Villa Marina, Estación Salinas, Prados del Mirador, Villa Unión, Altos de San Carlos, Rincón del Zipa, Santa Clara, El Prado, San Rafael y Santa Isabel El Rodeo.</p> <p>Comuna No.4: Algarra 1 y 2, Algarra 3, San Pablo, Julio Caro, Las Villas, Villa One y La Codorniz.</p>	<p>Corregimiento No.1: San Jorge Casaelata, San Jorge El Puyón, San Jorge Barroblanco, Riofrío, San Isidro, Páramo de Guerrero Occidental, Páramo de Guerrero Oriental, El Empalizado, Ventalarga y Santiago Pérez.</p> <p>Corregimiento No.2: Pasoancho, El Rudal, San Gabriel, Parcelación Santa Isabel Sector II, Rivera de Susagua, Portal de Barandillas, Vereda de Barandillas, Camino de Barandillas, Rincón de Barandillas Sector 2, La Mariela Barandillas, Vereda El Tunal, San Miguel, Loteo Pedroza, Loteo Malagón, Loteo Susagua y Loteo Banoy.</p>

Fuente: [Sánchez, M. \(2012\)](#). *Mejoremos Juntos por Zipaquirá, Moderna, Competitiva e Incluyente Programa de Gobierno*. Recuperado de http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/zipaquirá_programa_de_gobierno_marco_tulio_sanchez.pdf

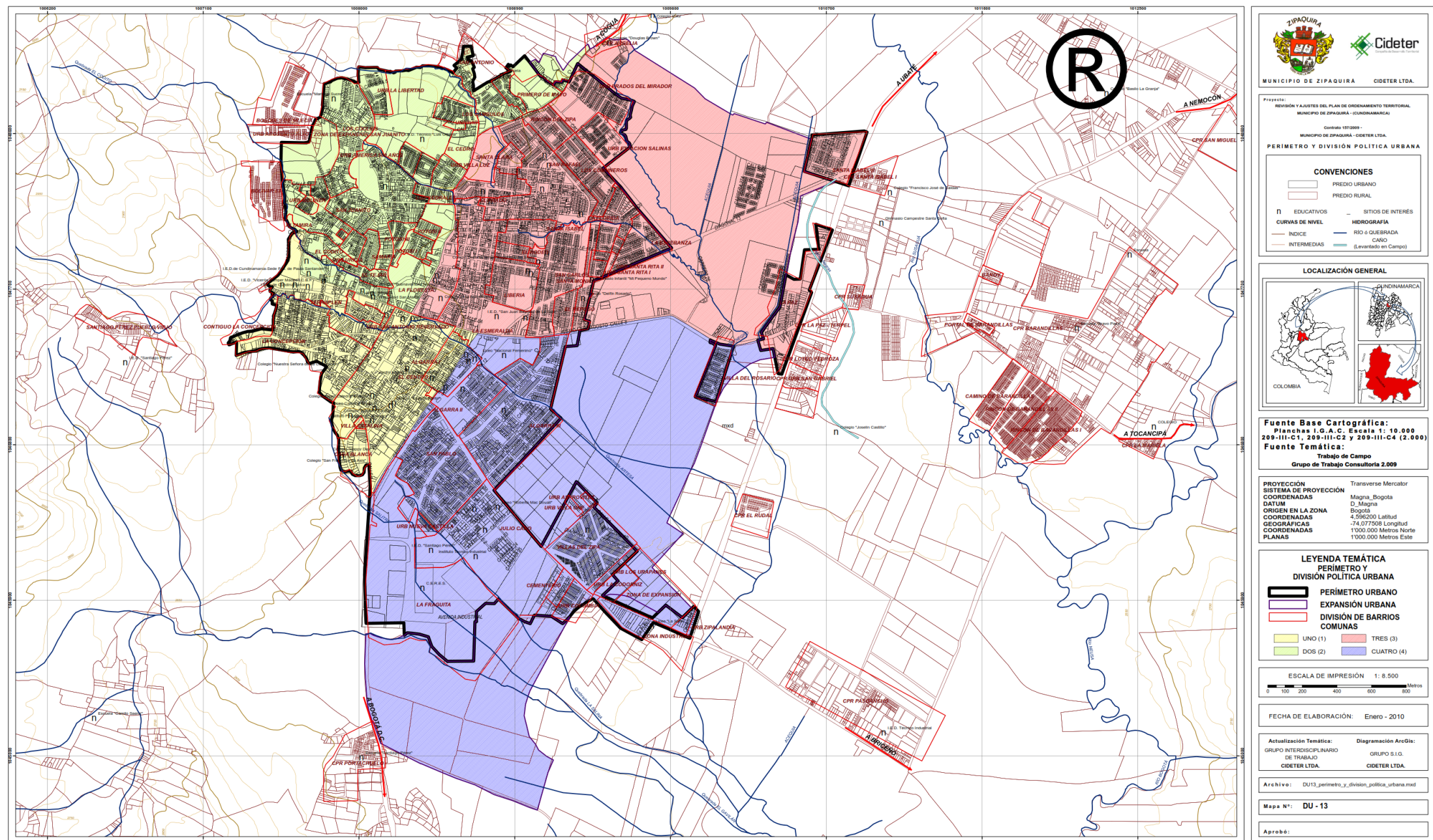
2.1.1.5 Mapas

A continuación, se presentan diferentes mapas de Zipaquirá.

2.1.1.5.1 Perímetro y división política-urbana de Zipaquirá

En la [Ilustración 1](#) se muestra el mapa del Perímetro y división política-urbana de Zipaquirá.

Ilustración 1. Perímetro y división político-urbana Zipaquirá

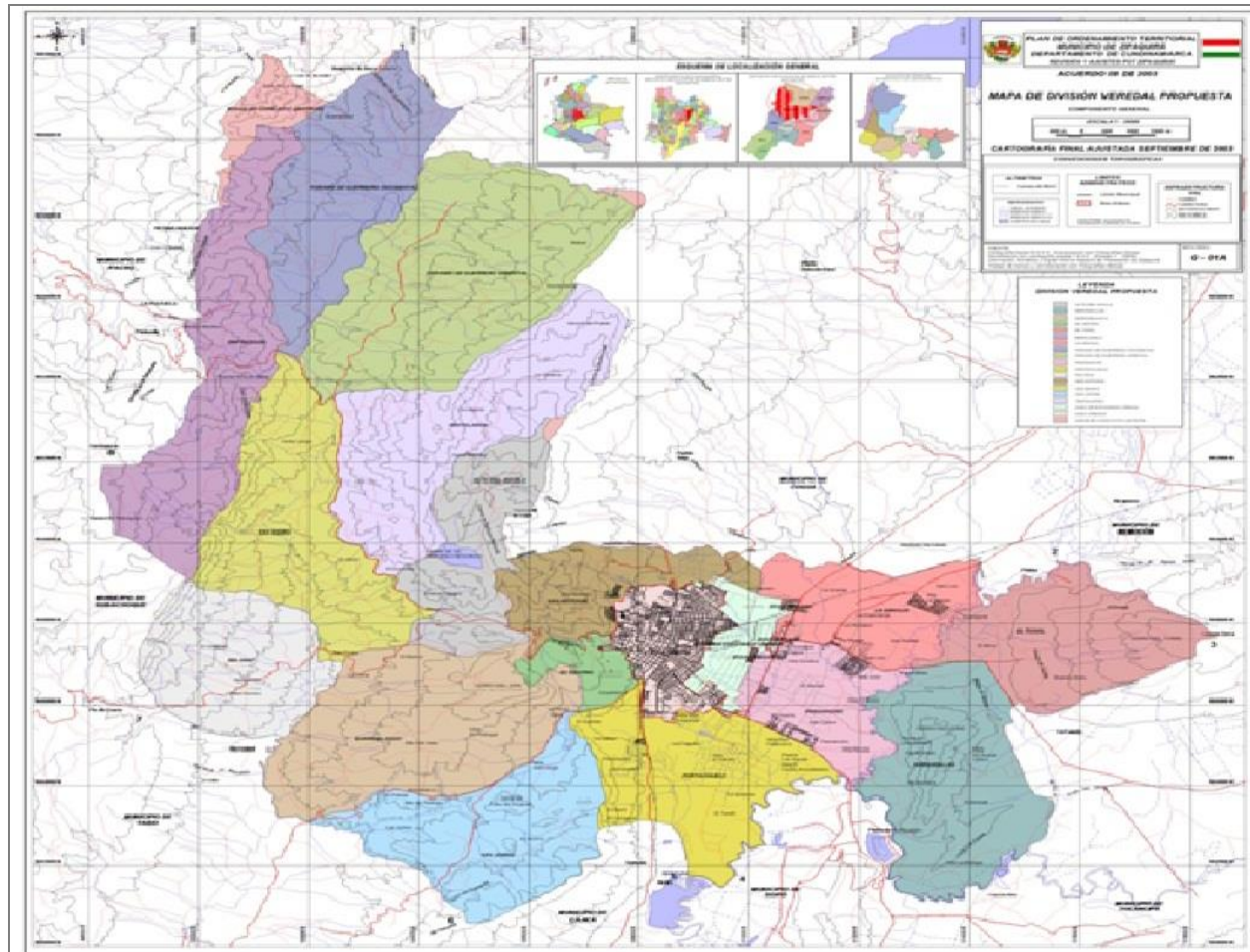


Fuente: [Alcaldía de Zipaquirá. \(2016\).](http://www.zipaquirá-cundinamarca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=1785179) Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. *Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito*. Recuperado de http://www.zipaquirá-cundinamarca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=1785179

2.1.1.5.2 Mapa Político Zona Urbana de Zipaquirá

El mapa Político de la Zona Urbana de Zipaquirá se presenta en la [Ilustración 2](#).

Ilustración 2. Mapa Político Zona Urbana Zipaquirá

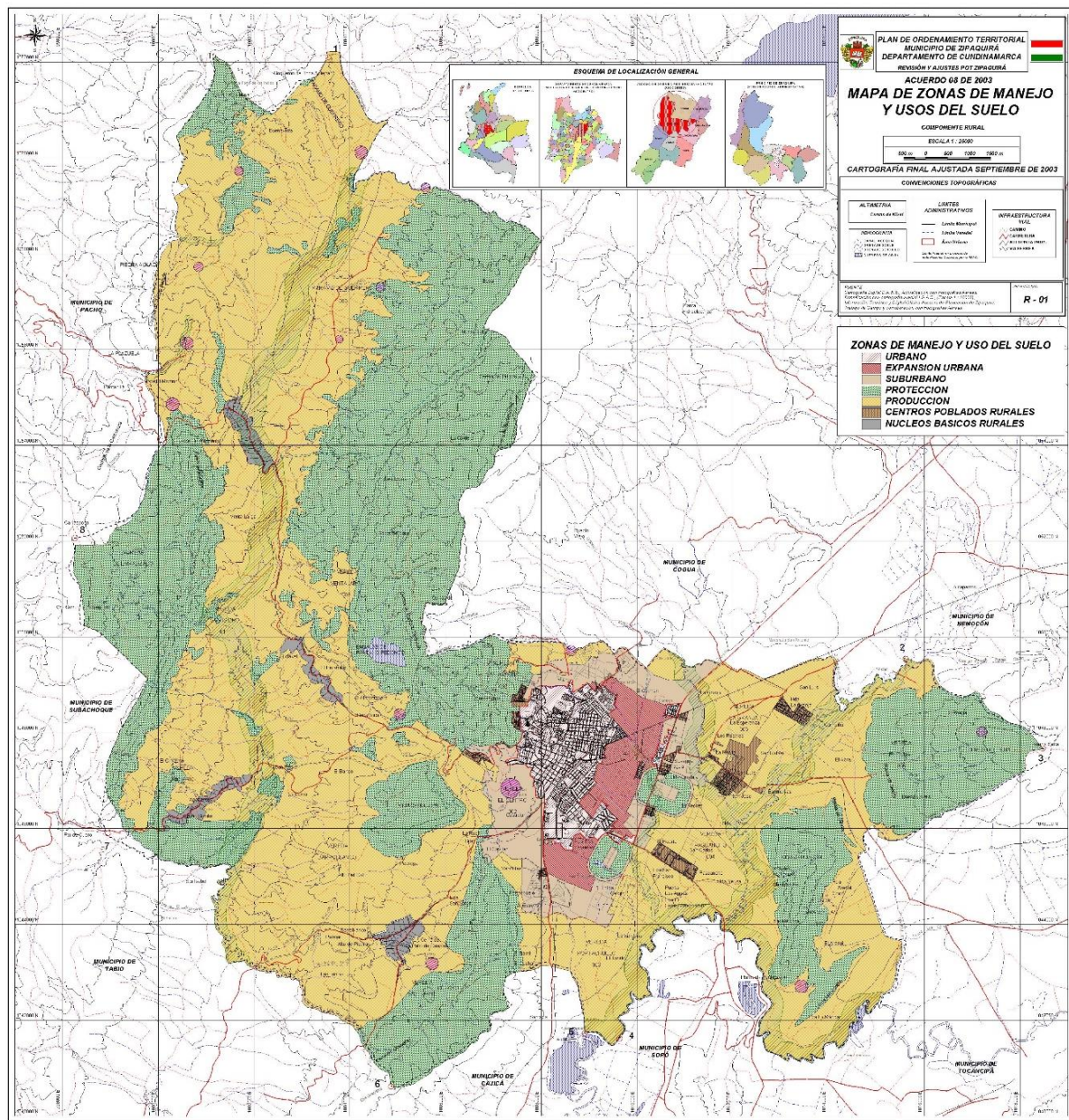


Fuente: [Alcaldía de Zipaquirá. \(2016\)](#). Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. *Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito*. Recuperado de http://www.zipaquiracundinamarca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=1785179

2.1.1.5.4 Zonas de Manejo y Usos del Suelo Zipaquirá

El mapa correspondiente a las Zonas de Manejo y Usos del Suelo de Zipaquirá se presenta en la [Ilustración 4](#).

Ilustración 4. Zonas Manejo y Usos del Suelo Zipaquirá.



Fuente: [Alcaldía de Zipaquirá. \(2016\)](#). Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. *Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito*. Recuperado de http://www.zipaquiracundinamarca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=1631052

2.1.2 Direccionamiento estratégico de la organización

A continuación se desarrollan los principales aspectos relacionados con el direccionamiento estratégico del municipio de Zipaquirá.

2.1.2.1 Misión, visión y valores

La misión, visión y valores del municipio de Zipaquirá son las siguientes:

I. Misión

La Administración Municipal enmarcada en el Estado Social de Derecho, tiene como misión la prestación de servicios a todos los habitantes del territorio de Zipaquirá, teniendo como principio el manejo eficiente de los recursos, la corresponsabilidad en las actividades y la interacción permanente con la comunidad, a fin de buscar el mejoramiento de la calidad de vida de nuestros habitantes. ([Alcaldía de Zipaquirá, 2016](#)).

II. Visión

Para el 2015 la Alcaldía Municipal de Zipaquirá será una entidad comprometida con lo social, incluyente, innovadora, tecnológica y competitiva, que logre a través de su plan de desarrollo “El Cambio es con todos y todas” liderar el Desarrollo Social, Turístico, Deportivo y Económico de la Región. ([Alcaldía de Zipaquirá, 2016](#)).

III. Valores

Los valores que rigen nuestra labor como organización pública están fundamentados en:

- Solidaridad: El gobierno municipal promoverá que la sociedad, en un esfuerzo conjunto, acoja, privilegie e incluya los beneficios del desarrollo a las personas y comunidades que se encuentren en desventaja manifiesta frente al ejercicio de sus derechos.
- Respeto: Reconocemos la individualidad de cada ser, apoyando procesos de cambio en su actuar que fundamentalmente busca el respeto de los derechos individuales y colectivos dentro de la sociedad Zipaquireña.
- Coherencia: Cada una de nuestras acciones se caracteriza por compartir estrategias con principios éticos y conceptuales.
- Lealtad: La Administración Municipal promoverá la lealtad para con su trabajo, con principios y valores hacia la experiencia de todas y todos y hacia el conocimiento propio y el de los demás.
- Excelencia: Desarrollar todos y cada uno de nuestros compromisos con altos niveles de desempeño, mediante procesos de innovación y mejoramiento

continuo, acompañados de entusiasmo por el trabajo, humildad, humor, disciplina, responsabilidad, honestidad, persistencia y perseverancia. ([Concejo Municipal de Zipaquirá, 2012](#)).

2.1.2.2 Políticas

La Administración Municipal en el marco de las competencias asignadas en la Constitución y la Ley observará las siguientes políticas:

- Como eje fundamental de la división político-administrativa del Estado, será garante del ejercicio de los derechos fundamentales de los diferentes estamentos de la comunidad Zipaquireña, prioritariamente de los niños, los jóvenes, las familias, la población desplazada de manera incluyente, promoviendo la participación y democratización de los procesos de desarrollo integral.
- Inversión social con prioridad en poblaciones pobres y vulnerables.
- Promocionar el crecimiento económico sostenible, la generación de empleo a través del fortalecimiento de los diversos renglones productivos del Municipio, posicionándolo dentro de la perspectiva de Integración Regional.
- Impulso a la productividad y comercialización de bienes y servicios en turismo, agroindustria y servicios especiales que generen mayores ingresos con oportunidades de empleo.
- Recuperación de confianza y credibilidad en la institución pública, acercando los servicios de la administración a la comunidad, aprovechando el talento humano oriundo del municipio y estableciendo canales de comunicación.
- Fortalecer la legitimidad institucional, incrementando la transparencia y eficiencia en la administración de todos y cada uno de los recursos del municipio.
- Estabilidad financiera con austeridad, esfuerzo fiscal, manejo adecuado de la deuda pública y eficiente asignación de los recursos públicos que motive un mayor grado y compromiso de tributación por parte de los contribuyentes.
- Promoción de alianzas estratégicas regionales que consoliden en el territorio relaciones sociales y económicas, equilibradas, equitativas, productivas, competitivas y sustentables.
- Desarrollo físico del territorio dentro del marco del Plan de Ordenamiento Territorial.
- Dinamizar procesos de formación del entorno ambiental en sus dimensiones bio-físico-territoriales, culturales, sociales, económicas, político-administrativas, con los diferentes estamentos de la comunidad Zipaquireña, para la construcción de ambientes y estilos de vida dignos y apropiados para cualquier ser humano.
- Fomentar la identidad histórica y cultural a través de la promoción y protección de sus pobladores y su legado, para de esta forma consolidar y salvaguardar las tradiciones y costumbres de Zipaquirá.

- Incentivar las acciones que favorezcan la convivencia pacífica, la erradicación de todas las formas de maltrato, la solución concertada de conflictos, brindando así un mejor nivel de calidad de vida y seguridad democrática.
- Construir equidad social, con el apoderamiento de una ciudadanía democrática, ambiental, cultural, política y económica, con enfoque en la promoción de los derechos humanos garantizando la dignidad social.
- Construir más y mejor infraestructura física y de servicios públicos para la creación de ambientes óptimos mejorando de esta forma el entorno. ([Concejo Municipal de Zipaquirá, 2012](#)).

2.1.2.3 Objetivos

El objetivo general de la Alcaldía Municipal de Zipaquirá es:

Garantizar a través de la generación y aplicación de un pensamiento propio de desarrollo, con base en el recurso endógeno, avanzar social y económicamente, en un mundo moderno con responsabilidad y sostenibilidad ambiental, desarrollando acciones que permitan promover la educación como eje fundamental del crecimiento y de la economía local, para afianzar el desarrollo humano integral de manera incluyente y la cohesión social, reduciendo de esta manera la pobreza procurando la equidad social en Zipaquirá. ([Concejo Municipal de Zipaquirá, 2012](#)).

Los objetivos específicos de la Alcaldía Municipal de Zipaquirá son los siguientes:

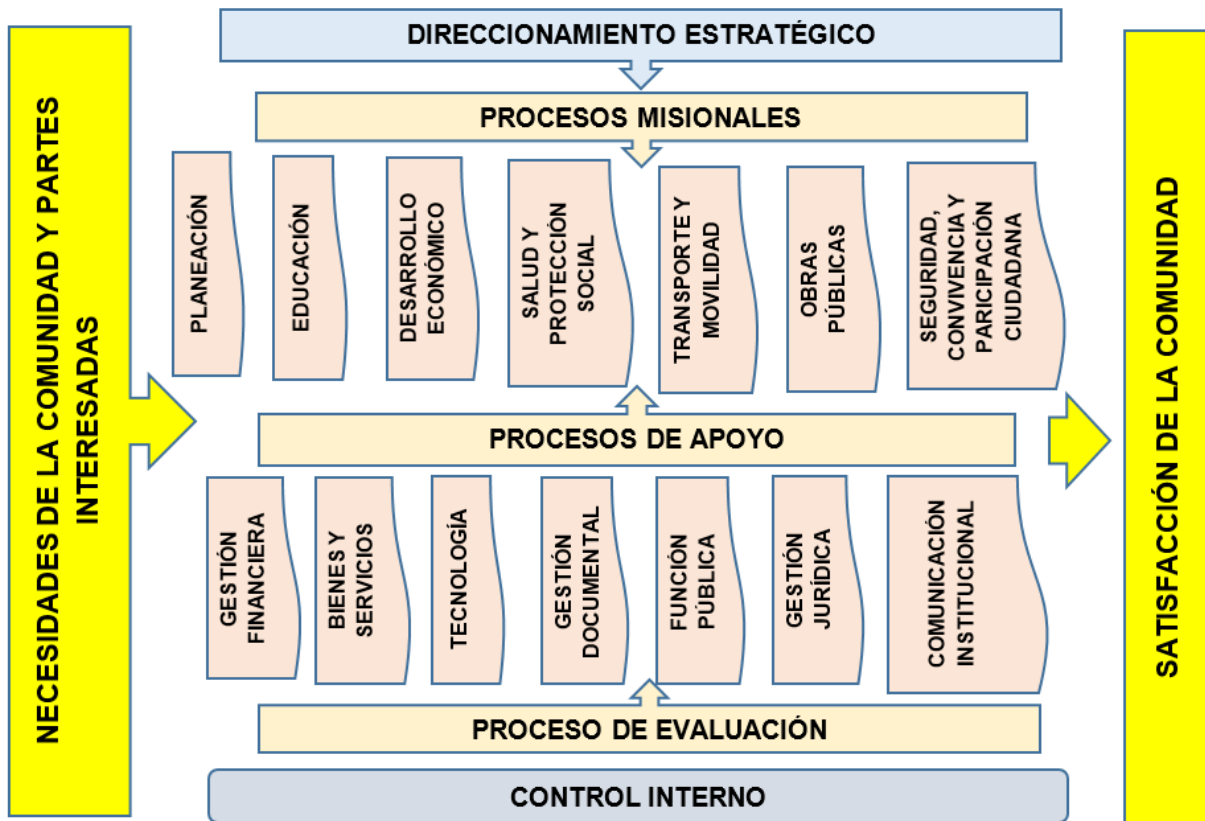
- Promover programas y proyectos que permitan el desarrollo humano, económico y social de los habitantes del Municipio, satisfaciendo sus necesidades básicas, basadas en el progreso, la prosperidad y el mejoramiento de la calidad de vida, asegurando la educación como eje fundamental a través de la modernización para permitir la competitividad y globalización.
- Desarrollar acciones encaminadas a garantizar la promoción de la solidaridad y la convivencia entre los habitantes del Municipio, diseñando mecanismos que permitan la participación de la comunidad en la Planeación del Desarrollo, la concertación y toma de decisiones municipales.
- Velar por el desarrollo sostenible en concurrencia con las Entidades que determine la Ley.
- Prestar los servicios y satisfacer las necesidades y expectativas de la comunidad mediante la atención de sus derechos.
- Formular e implementar instrumentos de planificación y políticas públicas debidamente concertadas con la comunidad para todos y todas.
- Mantener canales de comunicación y participación efectivas y permanentes para el adecuado suministro y manejo de la información.

- Emplear de una manera transparente los recursos disponibles que brindan apoyo a los procesos misionales.
- Mejorar continuamente la eficiencia, eficacia del sistema de gestión de calidad.
- Cumplir con la normatividad legal vigente.
- Promover la oferta de atracciones y servicios turísticos para la región.
- Fortalecer y mejorar la producción, transformación y comercialización de los productos originarios del Municipio, con el fin de generar una productividad económica y competitiva.
- Impulsar la recuperación y la construcción de nuevas infraestructuras culturales, educativas, artísticas y deportivas.
- Proteger de los recursos naturales y paisajísticos existentes, así como la preservación de cuencas y zonas productivas de agua.
- Desarrollar una gestión ambiental sostenible con el fin de aumentar la renovabilidad del capital natural y prevenir el deterioro ambiental de los ecosistemas de mayor valor por sus servicios ecológicos.
- Orientar el manejo adecuado para la utilización de los suelos urbanos y el aprovechamiento de los suelos rurales, de manera que hagan viable el desarrollo de la vocación funcional del Municipio.
- Reordenar y jerarquizar el espacio urbano existente.
- Determinar un modelo de ocupación del territorio armónico con las condiciones ambientales y ecológicas del Municipio.
- Integrar la oferta cultural y turística del Municipio partiendo del reconocimiento que tiene la Catedral de Sal como patrimonio cultural y maravilla del mundo.
- Reducir el riesgo de ocurrencia de desastres y los impactos de estos, cuando se presenten.
- Implementar mecanismos que disminuyan las emisiones contaminantes y el deterioro de la capa de ozono.
- Mejorar las condiciones de vida de los Zipaquireños con la optimización en la prestación de los servicios públicos domiciliarios.
- Interconectar los diferentes sectores del municipio con las actividades, equipamientos y servicios existentes a través de modos de transporte motorizados y no motorizados. ([Concejo Municipal de Zipaquirá, 2013](#)).

2.1.2.4 Mapa de procesos

En la [Figura 3](#) se presenta el Mapa de procesos de la Alcaldía de Zipaquirá.

Figura 3. Mapa de procesos de la Alcaldía de Zipaquirá.

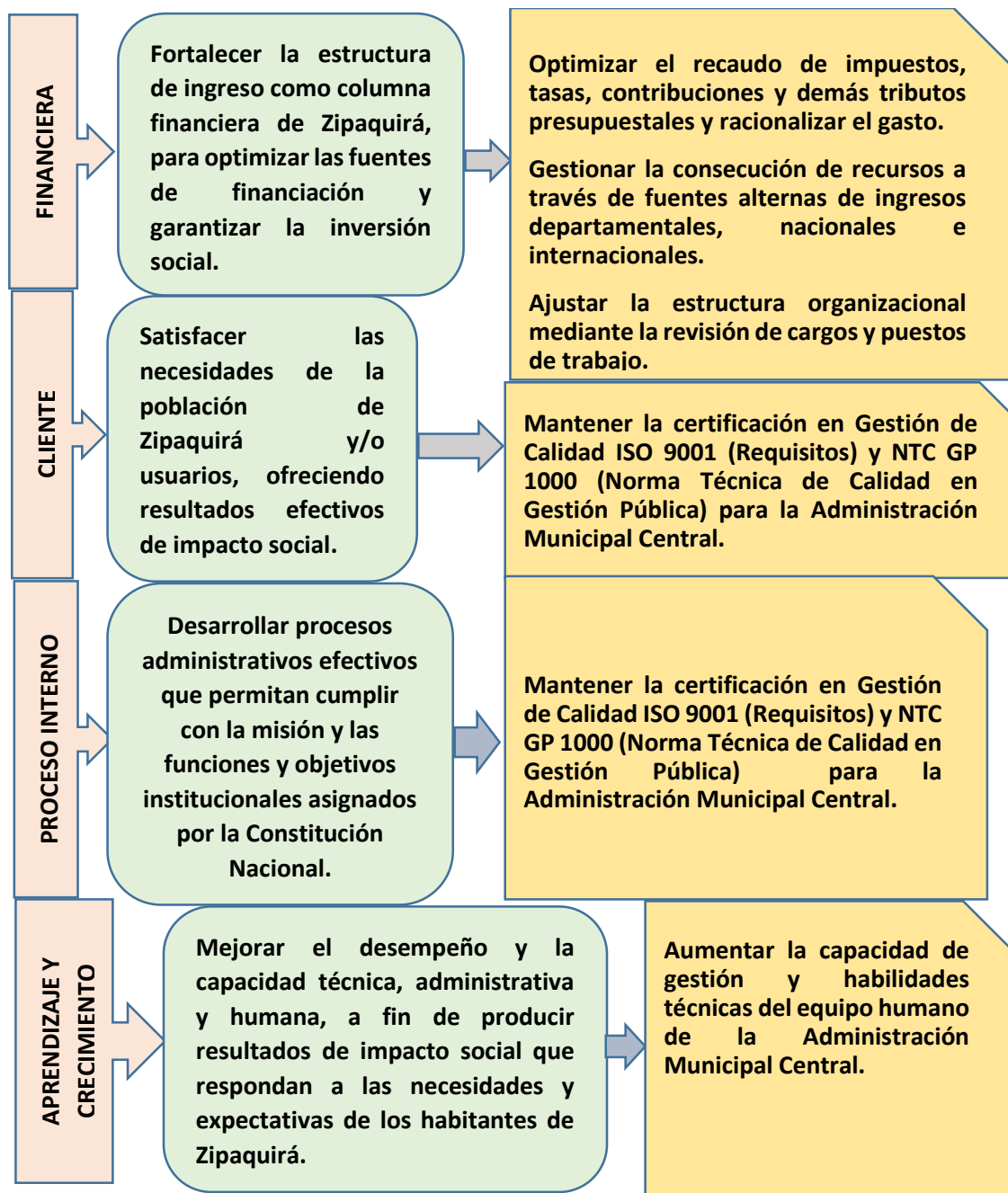


Fuente: Oficina Planeación Municipal Zipaquirá

2.1.2.5 Mapa estratégico

En la [Figura 4](#) se presenta el mapa estratégico de la Alcaldía de Zipaquirá el cual es la base para la creación de valor desde cuatro perspectivas: financiera, cliente, proceso interno y aprendizaje y crecimiento.

Figura 4. Mapa estratégico Alcaldía de Zipaquirá



Fuente: Oficina Planeación Municipal Zipaquirá

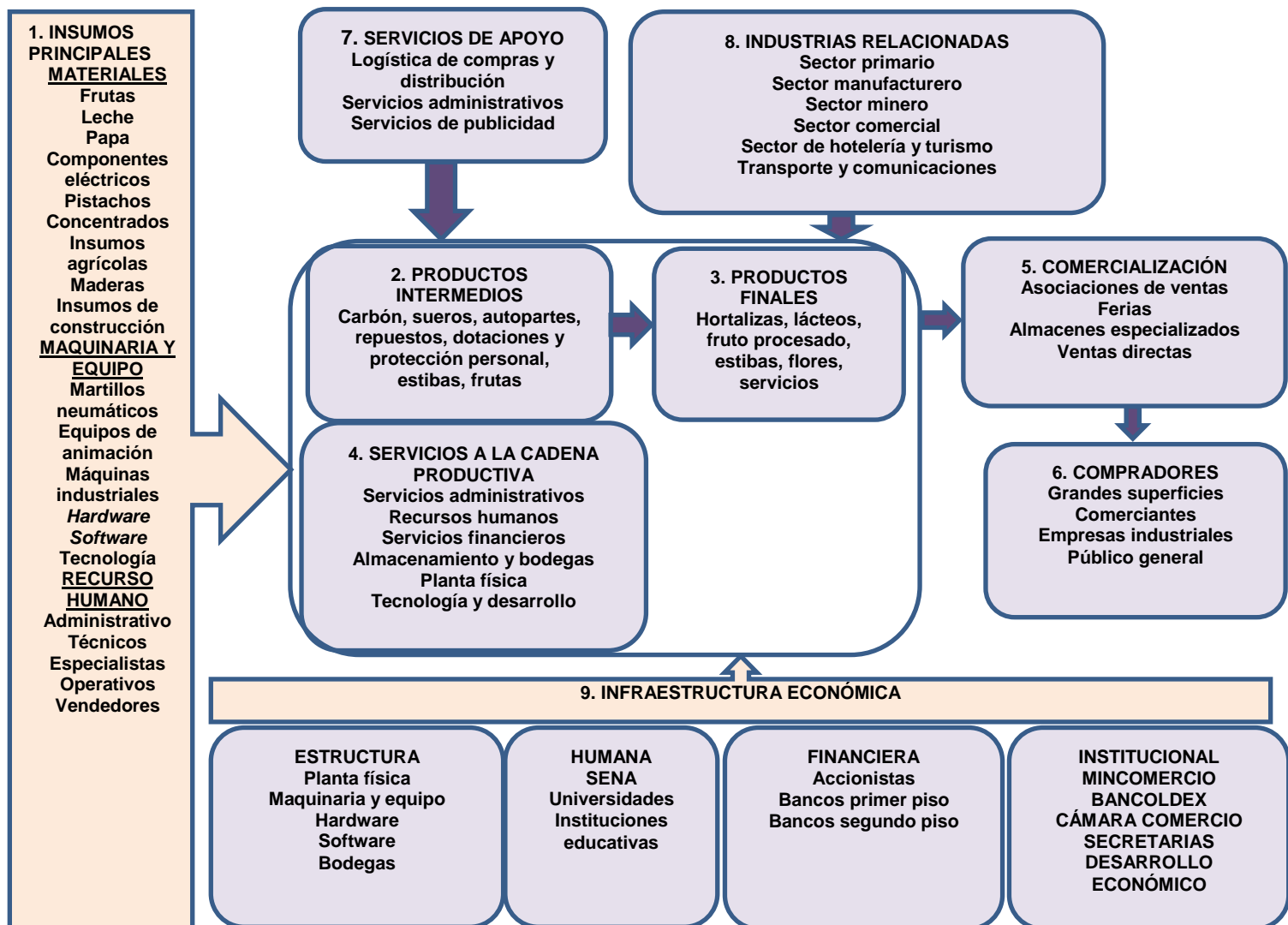
2.1.2.6 Cadena de valor y de abastecimiento de la organización

A continuación, se presenta la cadena de valor y de abastecimiento de Zipaquirá, así como las características de las principales cadenas productivas del municipio.

2.1.2.6.1 Cadena de valor y de abastecimiento de Zipaquirá

En la [Figura 5](#) se muestra la Cadena de valor y de abastecimiento de los principales productos que vende Zipaquirá.

Figura 5. Cadena de valor y de abastecimiento Zipaquirá



Fuente: [Cárdenas, O. y Prada, C. \(2013\)](#). *Caracterización PYMES Zipaquirá 2013*. (Trabajo de grado). Recuperado de <http://zipaquirá-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/34633163663665663236636464373331/caracterizacin-pymes-zipaquir-2013.pdf>

2.1.2.6.2 Cadena Láctea

A nivel departamental la industria láctea en Zipaquirá ocupa el quinto lugar en lo que corresponde a ingresos (4%) y empleo (2,8%), a pesar que el municipio no es uno de los centros más importantes de producción láctea tiene como fortaleza la amplia oferta y el fácil acceso. ([Cámara de Comercio de Bogotá, 2005](#)).

En la [Tabla 5](#) se presenta la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) de la Cadena Láctea.

Tabla 5. Matriz DOFA Cadena Láctea

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>La leche cruda es poco transada.</p> <p>Los derivados de mayor comercialización son la leche en polvo y los quesos, para los cuales el país no tiene reconocimiento como exportador importante.</p> <p>Un porcentaje importante de la leche producida proviene de ganado doble propósito (carne y leche), lo cual implica el sacrificio de la productividad y eficiencia en la producción láctea.</p> <p>La producción es sensible a las condiciones de lluvia o sequía, lo cual representa un problema para satisfacer la demanda.</p>	<p>Los países de la Comunidad Andina son importadores de leche en polvo por lo cual son mercados potenciales.</p> <p>A nivel interno el precio de la leche está regulado por el Sistema Andino de Franjas de Precios, lo cual asegura precios mínimos a los productores.</p> <p>Existe una demanda potencial creciente por cuanto el consumo de leche y sus derivados está muy por debajo de los estándares nutricionales.</p> <p>El consumo <i>per cápita</i> de leche en el país es muy variable entre regiones, por lo cual hay un alto potencial de aumento en el consumo en las regiones más rezagadas.</p>	<p>Se observa un rápido crecimiento en las exportaciones de leche en polvo a Venezuela y Ecuador.</p> <p>El Consejo Nacional Lácteo tiene una reconocida legitimidad y representatividad a nivel nacional.</p> <p>La producción de leche es creciente y sostenida.</p> <p>Se han reducido los niveles de intermediación en la cadena.</p> <p>Se han reducido las importaciones de leche.</p> <p>Se ha reactivado el desarrollo tecnológico de las procesadoras de leche.</p> <p>Hay innovación en los sistemas de alimentación del ganado y mejora en la genética.</p>	<p>Los grandes productores mundiales de derivados lácteos están posicionados en la demanda.</p> <p>Los Tratados de Libre Comercio pueden impactar la demanda en los países de la Comunidad Andina sino mejoran los estándares de productividad.</p>

Fuente: [Cámara de Comercio de Bogotá. \(2005\).](#) *Plan Económico para la Competitividad de Zipaquirá*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/2930>

2.1.2.6.3 Cadena de Recreación y Turismo

Zipaquirá cuenta con la Catedral de Sal que es el principal atractivo turístico de la región, adicionalmente se dispone de un Tren Turístico de vapor entre Bogotá y Zipaquirá, se estima que el número de visitantes a la Catedral de Sal en el 2015 fue de 600 000 personas. ([Cámara de Comercio de Bogotá, 2005](#)).

En la [Tabla 6](#) se presenta la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) de la Cadena de Recreación y Turismo.

Tabla 6. Matriz DOFA Cadena de Recreación y Turismo

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Deficiente señalización. Inexistencia de rutas turísticas. Transporte inadecuado. Deficiente inventario de recursos turísticos. Insuficiente cooperación interinstitucional y del sector privado. Insuficiente normalización de la oferta. Escasa conservación de recursos. Deficiente planificación turística. Deficiente capacitación profesional. Poca información y promoción. Deficiencia de productos en el mercado.	Apropiada infraestructura de servicios públicos. Desarrollo del Plan Vial Maestro. Hospitalidad local. Inclusión del turismo en el Plan de Ordenamiento Territorial. Reconocimiento del turismo regional e iniciativas de apoyo por parte de las diferentes instancias del sector público.	Accesibilidad y cercanía de municipios. Variedad de climas. Diversidad en el entorno. Mercado cautivo regional. Precios moderados. Diversidad cultural popular.	Crecimiento desorganizado del entorno urbanístico. Deficiente sensibilidad política hacia el turismo. Ausencia de una organización gremial sólida. No existe reconocimiento como una industria, sino como una actividad ocasional. Los programas carecen de continuidad. Excesiva dependencia del sector público. Deficiente liderazgo e identidad regional. Insuficiente cultura turística. Débil interacción entre Cundinamarca y Bogotá.

Fuente: [Cámara de Comercio de Bogotá. \(2005\). Plan Económico para la Competitividad de Zipaquirá](#). Recuperado de <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/2930>

2.1.2.7 Estructura organizacional

En la [Figura 6](#) se presenta el organigrama de la Alcaldía Municipal de Zipaquirá.

Figura 6. Organigrama Alcaldía Municipal de Zipaquirá



Fuente: [Alcaldía de Zipaquirá. \(2016\). Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito.](#) Recuperado de <http://zipaquirá-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33383564656335333966393533336464/organigrama.jpg>

2.1.3 Análisis y descripción del producto que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto

En el presente numeral se realiza un análisis y descripción del estado actual del edificio Rodamonte, para lo cual se detallan las especificaciones del predio donde se construirá el edificio, se efectúa una descripción del entorno, es decir, del barrio Julio Caro en donde se encuentra ubicado el predio, se indican los requerimientos establecidos en la demarcación del lote y los lineamientos aplicables del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Zipaquirá.

2.1.3.1 Especificaciones del predio

A continuación se presentan la localización, dimensiones y características del predio en el cual se proyecta la construcción del edificio Rodamonte.

2.1.3.1.1 Localización

El predio se encuentra ubicado en la Carrera 24 No.2-33 del barrio Julio Caro perteneciente a la comuna No.4 del área urbana de Zipaquirá, en la [Tabla 7](#) se indican las coordenadas correspondientes.

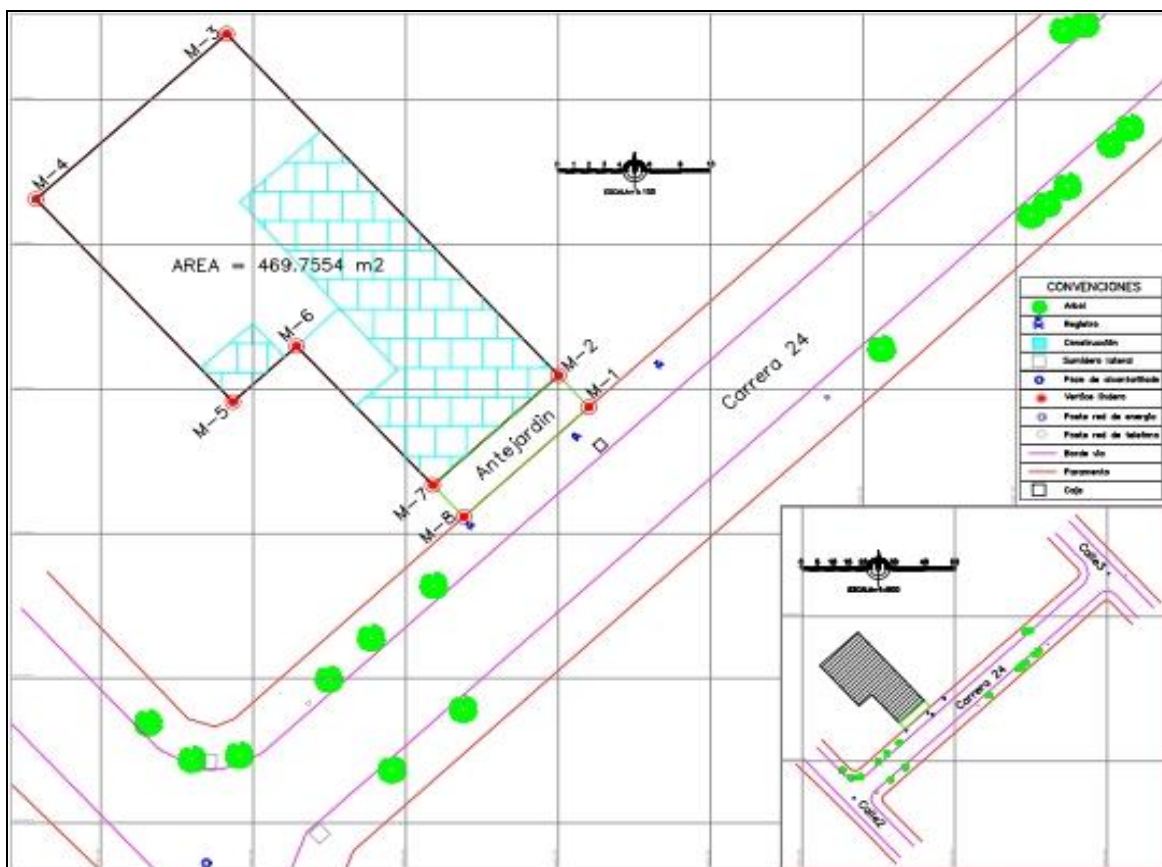
Tabla 7. Coordenadas predio edificio Rodamonte

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE
M-1	1 046 168,755	1 008 842,006
M-2	1 046 170,953	1 008 840,016
M-3	1 046 194,561	1 008 818,250
M-4	1 046 183,131	1 008 805,745
M-5	1 046 169,118	1 008 818,666
M-6	1 046 172,966	1 008 822,839
M-7	1 046 163,354	1 008 831,775
M-8	1 046 161,170	1 008 833,809

Fuente: [Poveda, H. \(2014\)](#). *Levantamiento detallado lote Zipa*. Plano topo julio caro.dwg

En la [Figura 7](#) se presenta un plano de localización general del predio en mención.

Figura 7. Plano de localización general predio edificio Rodamonte



Fuente: [Poveda, H. \(2014\)](#). *Levantamiento detallado lote Zipa*. Plano topo julio caro.dwg

2.1.3.1.2 Dimensiones

El predio tiene un área total de 503,0383 m² de los cuales 33,2829 m² corresponden a antejardín y los restantes 469,7554 m² son utilizables.

2.1.3.1.3 Características

El predio con matrícula inmobiliaria No.176-4798 y estrato 3 tiene una casa lote de 2 pisos de área construida 294 m² con una arquitectura diferente a las que predominan en el sector, con fachadas en ladrillo tolete a la vista, cubierta en teja de fibrocemento, puertas en madera, ventanas con marcos metálicos, pisos en baldosa, la cual será demolida con motivo de la construcción del edificio. En la [Ilustración 5](#) se muestra una foto de la fachada principal de la casa y en el [Anexo 13](#), [Anexo 14](#) y [Anexo 15](#) se incluyen fotografías del predio y detalles de la casa lote en mención.

Ilustración 5. Fachada principal casa existente en lote.



Fuente: Autores

2.1.3.2 Descripción entorno (Barrio Julio Caro)

El barrio Julio Caro fue construido en la década de los años 50, fue habitado por obreros y mineros que trabajaban en la mina de sal, siendo su vocación fundamentalmente residencial de vivienda unifamiliar, cuenta con equipamientos públicos como colegios, un seminario, un coliseo, un teatro y una cancha de fútbol profesional. Del mismo modo, su disponibilidad de servicios públicos es buena y de calidad permitiendo el desarrollo de varios proyectos de vivienda multifamiliar.

2.1.3.3 Requerimientos demarcación

En la [Tabla 8](#) se indican los requerimientos de la demarcación SEPL 371 del 24 de julio de 2014 emitida por la Secretaría de Planeación del Municipio de Zipaquirá para el predio.

Tabla 8. Requerimientos demarcación predio edificio Rodamonte

NORMAS URBANÍSTICAS GENERALES	VIVIENDA UNIFAMILIAR	VIVIENDA BIFAMILIAR	VIVIENDA MULTIFAMILIAR	INSTITUCIONAL	COMERCIO
Área mínima lote	72 m ²	130 m ²	200 m ²	200 m ²	120 m ²
Frente mínimo lote	6 m	7 m	10 m	10 m	8 m
Índice máximo ocupación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Índice máximo construcción	1,8	2,1	4,2	3,5	2,8
Retroceso (Antejardín)	2 m	2 m	3,5 m	2 m	2 m
Aislamiento lateral	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Aislamiento posterior	2 m	2 m	2,5 m	2 m	2 m
Voladizo	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Número de pisos	3	3	6	5	4
Altos	No	No	No	No	No
Área mínima de patio esquinero	12 m ²	12 m ²	16 m ²	10 m ²	10 m ²
Lado mínimo de patio esquinero	2 m	2 m	6 m	3 m	3 m
Estacionamientos privados	1/Vivienda	1/Vivienda	1/Vivienda	1/200 m ²	No aplica
Estacionamientos visitantes	1/3 Viviendas	1/3 Viviendas	1/3 Viviendas	1/200 m ²	1/200 m ²

Fuente: [Secretaría Planeación Municipal Zipaquirá. \(2014\). Demarcación SEPL-371 de 2014.](#)

2.1.4 Estado del arte del producto

Por cuanto el uso del edificio Rodamonte es para vivienda multifamiliar, se desarrollan los siguientes aspectos: Definiciones, vivienda moderna en altura, vivienda multifamiliar en Latinoamérica y vivienda multifamiliar en Colombia.

2.1.4.1 Definiciones

Se presentan definiciones de los siguientes tópicos claves en el contexto de la vivienda multifamiliar:

HÁBITAT:

No solo hace referencia al lugar físico de la habitación, sino que también abarca lo que él representa como lugar de reconocimiento e identidad tanto individual como colectivo y que se encuentra socialmente sancionado o instituido. Entendido como el lugar en que por excelencia se localiza física e imaginariamente el ser humano. ([Giraldo, 2004](#)).

Entorno espacial modificado o construido por el hombre, implicando un territorio y una red de relaciones establecida con otros territorios y con otros hombres. El hábitat urbano, por ejemplo, contiene de manera importante el espacio de la vivienda, pero abarca un territorio más amplio y una infraestructura de servicios y relaciones (sociales, económicas, culturales), incluyendo espacios como aquellos destinados al trabajo, a la educación y al esparcimiento, entre otros. ([Romero, 2004](#)).

Más que una realidad dada o natural, el hábitat es el producto de un proceso de conformación en la cual los seres humanos intervienen directa y activamente, encontrándose profundamente relacionado con todos aquellos ámbitos en los cuales éstos se desarrollan. ([INSTITUTO DE LA VIVIENDA DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE, 2005](#)).

VIVIENDA:

Para estudiar el problema habitacional es necesario enfocar la vivienda desde una perspectiva amplia. La vivienda no solo es la casa, sino que constituye un conjunto de servicios habitacionales que comprende inseparablemente el suelo, la infraestructura y el equipamiento social-comunitario, junto al techo, refugio o casa. ([Haramoto, 1983](#)).

La vivienda en su dimensión instrumental se define a partir de la integración de atributos concernientes a los componentes casa y entorno, involucrando así en su análisis a la ciudad por ser esta, de manera particular en la sociedad contemporánea, el referente físico-espacial del componente entorno. ([Giraldo, 2004](#)).

VIVIENDA MULTIFAMILIAR:

Forma de vivienda en serie que se establecería como unidad urbana básica y modelo de vivienda colectiva acorde con las tendencias que deben adoptar las ciudades, en respuesta al emergente déficit habitacional y a un nuevo estilo de vida más eficaz. ([CIAM, 1954](#)).

2.1.4.2 Vivienda moderna en altura

El concepto de vivienda moderna en altura se remonta a la primera mitad del siglo XX como consecuencia de la vivienda colectiva, la cual es la mejor forma de crear ambientes adecuados que permitan una convivencia social equilibrada entre las diferentes personas que conforman las ciudades a través de la vivienda y por consiguiente la familia, núcleo básico de las sociedades.

Los orígenes de la vivienda colectiva, se encuentran en las denominadas viviendas Palladianas y Versallescas, las primeras corresponden a la obra del arquitecto renacentista Andrea Palladio (1508-1580) y las segundas se refieren al palacio de Versalles construido a mediados del siglo XVII.

Posteriormente a principios del siglo XIX, el filósofo y socialista Charles Fourier (1772-1837) ideó e impulsó los “falansterios”, los cuales consistían en grandes edificios industriales ubicados en el centro de un área agrícola, que concentraban servicios y la vida común de una población perteneciente a una “Falange”, que era un grupo rural autónomo autosuficiente de producción y consumo.

A principios del siglo XX surgió entonces un movimiento moderno conocido como “*International Style*”, quienes impulsaron las directrices dictadas por los CIAM (Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna) y ejercieron una gran influencia en la concepción urbana de las ciudades y la vivienda, fue así como después de la Primera Guerra Mundial se adoptaron modelos concentrados o en serie de agrupaciones de vivienda, a fin de satisfacer la creciente demanda y consolidar las ciudades bajo un modelo de desarrollo.

Por otra parte, los avances tecnológicos y los aportes en los campos de la construcción y las estructuras en la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX, generaron un auge inusitado de los edificios de altura, bajo los siguientes principios fundamentales del movimiento moderno: Cubierta ajardinada, fachada libre, planta libre y cimentación sobre pilotes. ([Ballén, 2009](#)).

2.1.4.3 Vivienda multifamiliar en Latinoamérica

A continuación, se presenta el desarrollo de la vivienda multifamiliar en Brasil, Cuba, México y Venezuela.

2.1.4.3.1 Brasil

A principios de la década de los años treinta surgió la arquitectura moderna brasileña que se concentró en la construcción de vivienda popular de alta densidad fundamentalmente en Rio de Janeiro y Sao Paulo, alineada con los principios de los CIAM. Se destacó igualmente la construcción en la década de los cincuenta de la nueva capital Brasilia, con grandes edificios administrativos, áreas comerciales, zonas residenciales articuladas en supermanzanas y ocupadas por grandes bloques de vivienda en altura. [\(Ballén, 2009\).](#)

2.1.4.3.2 Cuba

Como resultado del triunfo de la Revolución Cubana a partir de los años sesenta se generó un alto nivel de producción de vivienda auspiciada por el Estado, dentro de la cual se desarrollaron proyectos de edificaciones en altura fundamentalmente en áreas urbanas de La Habana y Santiago de Cuba, donde se combinaron el sistema de construcción tradicional con elementos prefabricados.

Con la disolución de la Unión Soviética en 1991 y el bloqueo norteamericano, se acentuó la crisis económica en Cuba con lo cual se racionalizaron las materias primas para la construcción y se promueven las brigadas para la construcción participativa de vivienda, adicionalmente el *stock* de viviendas multifamiliares se encuentra en malas condiciones y con un alto costo de mantenimiento. [\(Ballén, 2009\).](#)

2.1.4.3.3 México

La producción de vivienda social en altura se inició a principios de los años cuarenta, con las construcciones de supermanzanas residenciales únicas en América Latina, las cuales dejaron de producirse a finales de los años cincuenta.

A partir de los años ochenta no se registraron proyectos de vivienda multifamiliar económica de alto impacto, por cuanto el mercado se concentró en la construcción de casas unifamiliares en la periferia de las grandes ciudades. [\(Ballén, 2009\).](#)

2.1.4.3.4 Venezuela

La producción de vivienda social en altura se inició a finales de los años treinta mediante la construcción de grandes superbloques rectangulares, actividad que se extendió hasta mediados de los cincuenta, posteriormente durante los años ochenta el Estado gestionó diferentes programas para la construcción de grandes conjuntos de vivienda multifamiliar mediante alianzas internacionales y el sector privado. [\(Ballén, 2009\).](#)

2.1.4.4 Vivienda multifamiliar en Colombia

La producción de vivienda social multifamiliar en Colombia se caracteriza por los siguientes periodos:

- 1918-1942. Baja producción de vivienda estatal y sus consideraciones higiénicas.

La Ley 46 de 1918 otorgó recursos para la construcción y arriendo de viviendas higiénicas para la clase proletaria, así como, la regulación de los préstamos hipotecarios, igualmente se presentó un elevado crecimiento de la autoconstrucción informal de “barrios piratas” en Bogotá, del mismo modo se produjo la fundación del Banco Central Hipotecario-BCH y la creación del Instituto Crédito Territorial.

En general el periodo se caracterizó por la precaria producción de vivienda estatal y privada, el desarrollo de actividades de parcelación en las periferias y el bajo aprovechamiento construible del suelo. ([Ballén, 2009](#)).

- 1942-1965. El Estado como productor y protagonista de la edificación.

Este periodo se caracterizó por el intenso proceso de urbanización en baja densidad en las ciudades, en donde el Estado fue el principal promotor a través de entidades como el Banco Central Hipotecario, el Instituto de Crédito Territorial, la Caja de Vivienda Popular, la Caja de Vivienda Militar y el Fondo Nacional del Ahorro.

A principios de los años cincuenta en Colombia se produjo un alto índice de crecimiento demográfico, lo cual sumado a los siguientes hechos importantes de planificación e investigación modernas impactó notablemente la vivienda multifamiliar:

- Creación de la Misión Economía y Humanismo, que realizó un primer diagnóstico de la situación habitacional del país.
- Establecimiento del Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento, que estableció pautas y guías a las entidades públicas para el desarrollo de sus proyectos urbanísticos y arquitectónicos de vivienda en serie.
- Visitas de Le Corbusier a Colombia con las cuales se creó el plan piloto para Bogotá, con los conceptos de unidad de barrio y el sector.
- Elaboración de planes urbanísticos para Bogotá, Medellín, Cali y Tumaco, donde el concepto básico fue la unidad vecinal como la base para la planeación de la vivienda con servicios complementarios. ([Ballén, 2009](#)).

- 1965-1972. Fase de transición.

En este periodo el rol de financiador y constructor de vivienda pasó del Estado al sector privado, representado fundamentalmente en las Corporaciones de Ahorro y Vivienda, las cuales son extensiones de los grandes monopolios bancarios. ([Ballén, 2009](#)).

- 1972-1982. Fortalecimiento del sector financiero y las Corporaciones de Ahorro y Vivienda.

El periodo se caracterizó por la competencia en la promoción de proyectos de vivienda entre instituciones estatales y las Corporaciones de Ahorro y Vivienda, la ampliación del crédito para vivienda generó un fuerte crecimiento de la actividad constructora de vivienda privada en detrimento de las condiciones habitacionales de los sectores de bajos ingresos, con lo cual los gobiernos de la época impulsaron proyectos de adquisición de vivienda sin cuota inicial y de autoconstrucción.

Por otra parte, se diagnosticó una escasez del suelo de expansión, motivo por el cual se estableció la normatividad para la densificación a través de la reglamentación del diseño y construcción de viviendas multifamiliares aplicable a iniciativas públicas y privadas. ([Ballén, 2009](#)).

- 1982-1990. Políticas habitacionales de Belisario Betancur.

En materia de vivienda el gobierno de Belisario Betancur (1982-1986) se orientó hacia los sectores de menores ingresos a través de las entidades estatales, logrando mantener los niveles de producción habitacional del período anterior.

A nivel de vivienda multifamiliar, se desarrollaron proyectos estatales dirigidos a estratos medios y bajos, al igual que iniciativas privadas de renovación urbana para estratos altos.

En el gobierno de Virgilio Barco (1986-1990) se cambió la política del sector de vivienda de tal forma que el Estado dejó de ser intervencionista y el mercado definió las tendencias, con lo cual se produjo una transición al siguiente periodo de corte neoliberal. ([Ballén, 2009](#)).

- 1990-1999. Nueva legislación y política neoliberal.

A pesar de que en la nueva Constitución Política de 1991 se ratificó el reconocimiento de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y por consiguiente la obligación del Estado colombiano de resolver el problema de vivienda en el país, esto no se cumplió a cabalidad por cuanto no existían mecanismos fuertes que permitieran su desarrollo.

En lo que respecta a la vivienda de interés social, se promulgaron leyes que establecieron la política base, se reglamentaron las normas mínimas de calidad de la vivienda de interés social, se creó el Sistema Nacional de Vivienda de Interés Social y se desmontó el Instituto de Crédito Territorial reemplazándolo por el Instituto Nacional de la Vivienda Social y la Reforma Urbana (INURBE).

Sin embargo, la actividad constructora de vivienda no tuvo como eje fundamental la vivienda de interés social y el crecimiento de la oferta en las grandes ciudades correspondió principalmente a la urbanización pirata o clandestina.

En cuanto a la vivienda multifamiliar, se apreció una tendencia hacia la conformación de conjuntos cerrados lo cual incrementó la fragmentación de las ciudades y la exclusión del espacio público, del mismo modo en las principales ciudades del país creció la demanda de proyectos para estratos medios y altos. ([Ballén, 2009](#)).

- 1999. Adopción de las UVR y normativas dirigidas al ordenamiento del territorio.
La implementación y consolidación de la Ley 388 de 1997 de Desarrollo Territorial, mediante la cual se estableció la política de tierras urbanas y por ende la formulación y adopción de planes de ordenamiento territorial para las diferentes ciudades y municipios del país, tenía como uno de sus propósitos la obtención de instrumentos para la planificación del territorio, incluyendo zonas destinadas para la vivienda de interés social.

Sin embargo, en 1999 el país sufrió una fuerte crisis financiera que generó una sobreoferta de inmuebles y disminuyó la demanda, con lo cual se produjo un estancamiento en el desarrollo de proyectos y la desvalorización de la finca raíz.

Por otra parte, la Corte Constitucional declaró inconstitucionales las normas que regían el sistema de vivienda UPAC, por lo tanto, se expidió la Ley de Vivienda que estableció las condiciones para los créditos de vivienda y se adoptó la Unidad de Valor Real (UVR), igualmente dicha Ley ordenó que los planes de ordenamiento territorial debían facilitar la construcción de todos los tipos de vivienda de interés social, definidos por los Planes de Desarrollo y por las reglamentaciones del gobierno.

En el año 2003 se liquidó el INURBE, se creó el Fondo Nacional de la Vivienda-Fonvivienda y se tomaron medidas relacionadas con el método de asignación de subsidios para vivienda, sin embargo las anteriores disposiciones resultaron excluyentes para la población de más bajos recursos imposibilitando su acceso a una vivienda digna y adecuada, por otra parte, la producción de vivienda de interés social se centró en los subsidios asignados a través de las cajas de compensación, con lo cual se produjo un importante descenso del aporte estatal.

En lo que corresponde a la vivienda multifamiliar, con la Resolución 1480 del 22 de agosto de 2007 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se establecieron incentivos en el otorgamiento de subsidios dirigidos a las soluciones habitacionales en altura y de re-densificación, con lo cual se produjo una mayor cantidad de viviendas con alturas de por lo menos cuatro pisos. ([Ballén, 2009](#)).

2.1.5 Aplicación del estado del arte – Diseño conceptual del producto

A continuación, se desarrolla el diseño conceptual del edificio Rodamonte, el cual incluye los siguientes aspectos: Identificación y descripción general, anteproyecto arquitectónico, diseño estructural, diseño instalaciones y especificaciones técnicas generales.

2.1.5.1 Identificación y descripción general edificio

En este numeral se realiza la identificación y descripción general del edificio Rodamonte en los siguientes puntos: descripción general, áreas e instalaciones.

2.1.5.1.1 Descripción general

El edificio Rodamonte es una construcción de vivienda multifamiliar estrato 3 de 6 pisos de altura, cuya área total de construcción es de 3 326,90 m² distribuida en 15 apartamentos, 5 apartaestudios y 27 parqueaderos (20 por unidad habitacional y 7 para visitantes).

La edificación cuenta con un punto fijo con ascensor, escaleras y circulación peatonal para el ingreso o evacuación del personal con facilidades para discapacitados, igualmente dispone de equipamientos tales como: Portería, salón comunal y cuarto de basuras.

Del mismo modo, acorde con criterios de sostenibilidad ambiental se proyecta la instalación de paneles solares, construcción de terrazas verdes y aprovechamiento de aguas lluvias para uso doméstico.

2.1.5.1.2 Áreas.

En la [Tabla 9](#) se presenta el cuadro de áreas generales del edificio.

Tabla 9. Cuadro de áreas generales edificio Rodamonte

DESCRIPCIÓN	ÁREA	UNIDADES	ÁREA TOTAL/PISO	NÚMERO DE PISOS	ÁREAS TOTALES
Apartamento Tipo 1	118,68 m ²	1	118,68 m ²	5	593,40 m ²
Apartamento Tipo 2	99,26 m ²	1	99,26 m ²	5	496,30 m ²
Apartamento Tipo 3	76,15 m ²	1	76,15 m ²	5	380,75 m ²
Apartaestudio	49,80 m ²	1	49,80 m ²	5	249,00 m ²
Parqueaderos	11,81 m ²	27			318,85 m ²
Zonas comunes			257,72 m ²	5	1 288,60 m ²
Área total vendible apartamentos y apartaestudios					1 719,45 m ²
Área total vendible parqueaderos					318,85 m ²
Área total vendible					2 038,30 m ²
Área total zonas comunes					1 288,60 m ²
Área total construcción					3 326,90 m²

Fuente: [Porras, A. \(2015\)](#). Cuadro de áreas edificio Rodamonte.

En la [Tabla 10](#) se presenta el cuadro de áreas por pisos del edificio Rodamonte.

Tabla 10. Cuadro de áreas por pisos edificio Rodamonte

DESCRIPCIÓN	ÁREA
Semisótano	468,00 m ²
Primer piso	468,00 m ²
Segundo piso	378,38 m ²
Tercer piso	378,38 m ²
Cuarto piso	378,38 m ²
Quinto piso	378,38 m ²
Sexto piso	378,38 m ²
Cubierta	499,00 m ²
Área total construcción	3 326,90 m²

Fuente: [Porrás, A. \(2015\)](#). Cuadro de áreas edificio Rodamonte.

2.1.5.1.3 Instalaciones

El predio donde se construirá el edificio cuenta con disponibilidad de servicios públicos, con base en los cuales se tendrán instalaciones eléctricas, telefónicas, hidráulicas, sanitarias y de gas adecuadas a las unidades habitacionales planteadas.

2.1.5.2 Anteproyecto arquitectónico

A continuación, se presenta el anteproyecto arquitectónico del edificio Rodamonte.

2.1.5.2.1 Apartamentos tipo y apartaestudios

El edificio constará de 3 tipos de apartamentos y apartaestudios cuyas principales características se presentan en la [Tabla 11](#).

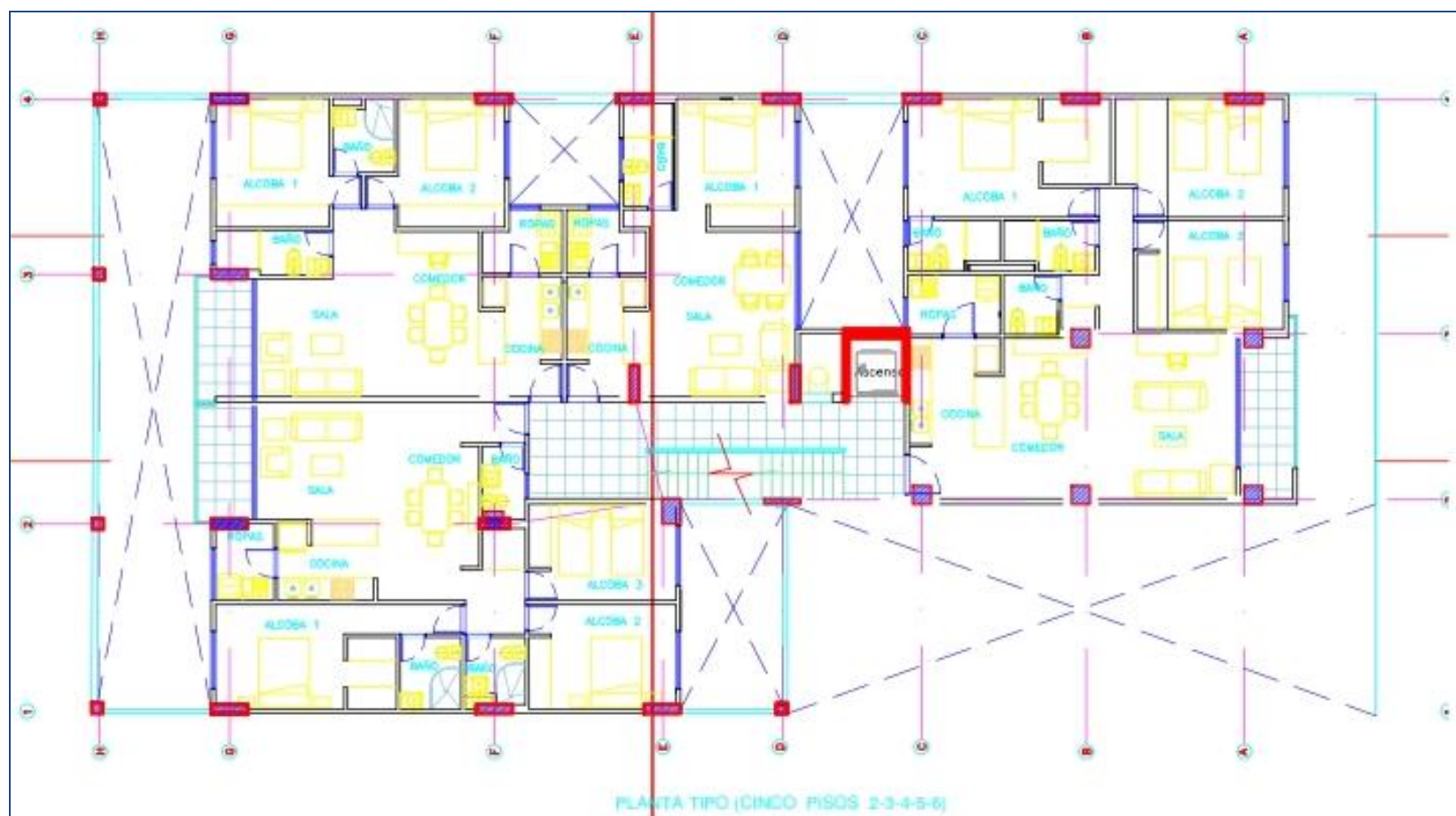
Tabla 11. Características apartamentos tipo y apartaestudios edificio Rodamonte

DESCRIPCIÓN	ÁREA	HABITACIONES	SALA	COMEDOR	COCINA	BAÑOS
Apartamento tipo 1	118,68 m ²	3	Si	Si	Si	3
Apartamento tipo 2	99,26 m ²	3	Si	Si	Si	3
Apartamento tipo 3	76,15 m ²	2	Si	Si	Si	2
Apartaestudio	49,80 m ²	1	Si	Si	Si	1

Fuente: Autores

En la [Figura 8](#) se presenta una planta típica de los pisos 2 al 6 en la cual se detallan las distribuciones de los apartamentos tipo y apartaestudio.

Figura 8. Planta típica pisos 2 a 6 edificio Rodamonte.

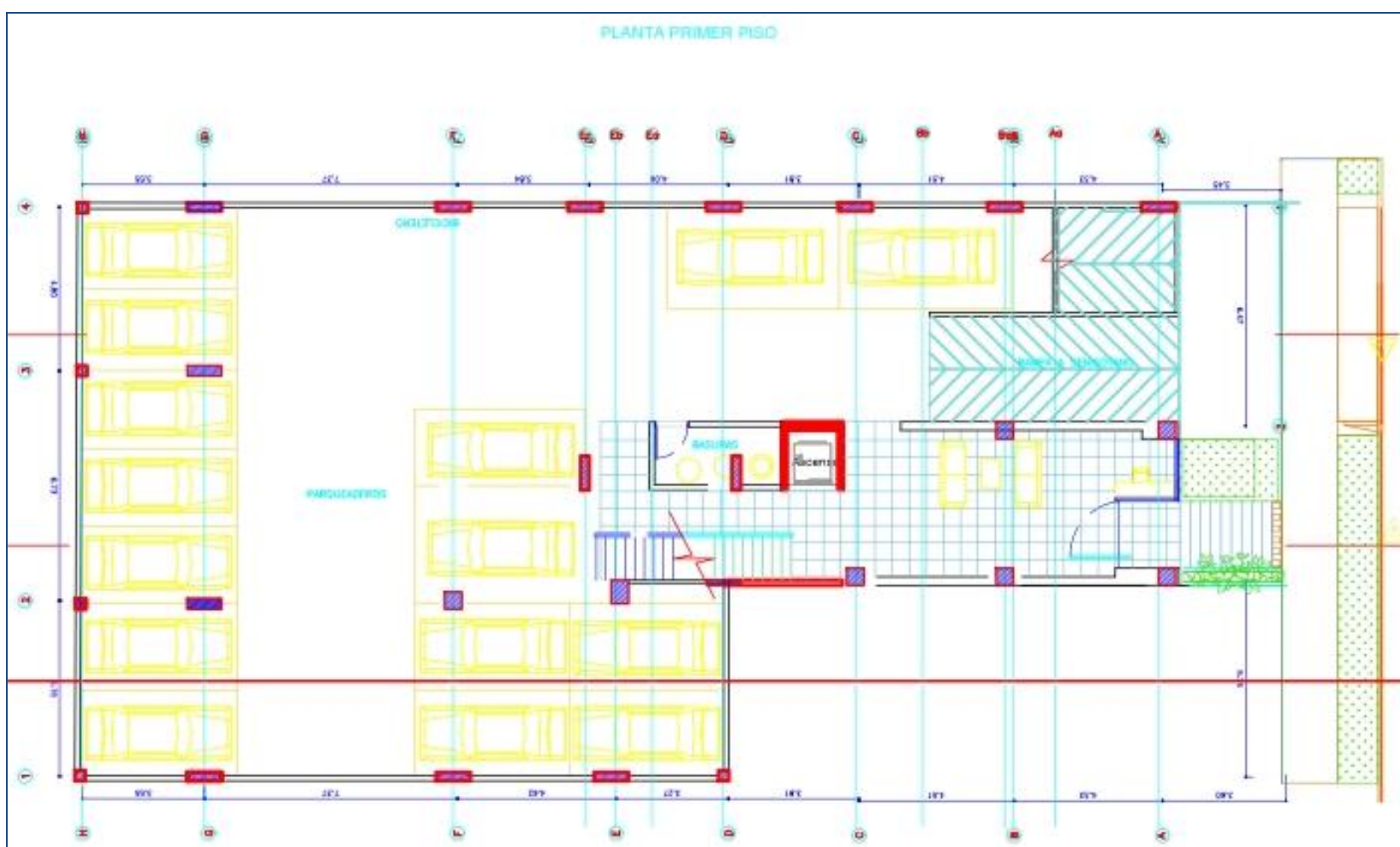


Fuente: [Porrás, A. \(2015\)](#). Planta tipo y Planta de cubiertas edificio Rodamonte

2.1.5.2.2 Planta primer piso

En el primer piso del edificio se ubican la recepción, 15 parqueaderos, el ascensor, escaleras, una rampa al semisótano y el cuarto de basuras, en la [Figura 9](#) se presenta la planta del piso en mención.

Figura 9. Planta primer piso edificio Rodamonte

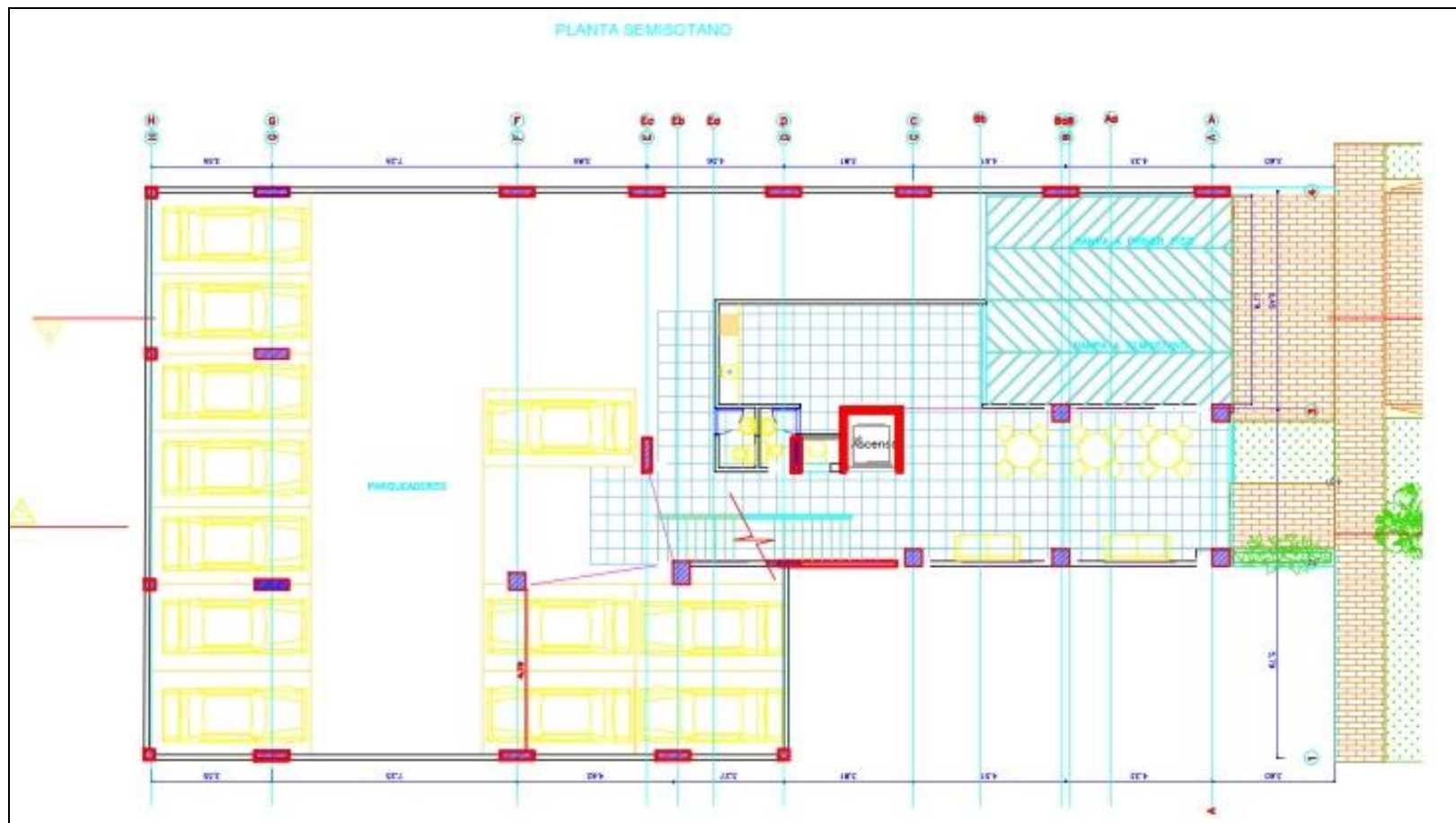


Fuente: [Porrás, A. \(2015\)](#). Planta semisótano y piso 1 edificio Rodamonte

2.1.5.2.3 Planta semisótano

En el semisótano del edificio se ubican 12 parqueaderos, el ascensor y escaleras, en la [Figura 10](#) se presenta la planta correspondiente.

Figura 10. Planta semisótano Edificio Rodamonte

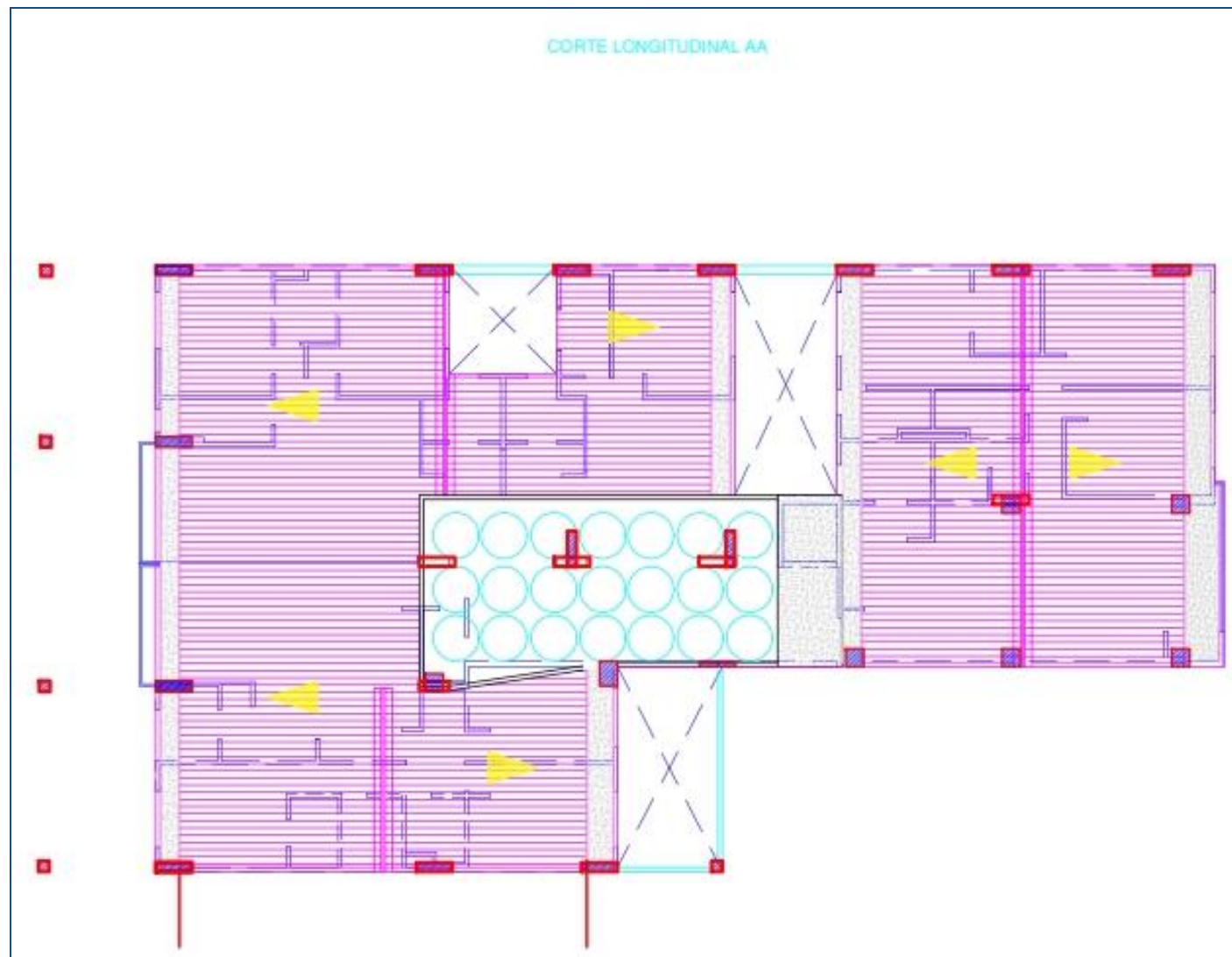


Fuente: [Porrás, A. \(2015\)](#). Planta semisótano y piso 1 edificio Rodamonte

2.1.5.2.4 Planta cubierta

En la cubierta del edificio se ubican los tanques de almacenamiento de agua, los paneles solares y la terraza verde, en la [Figura 11](#) se presenta la planta correspondiente.

Figura 11. Planta cubierta edificio Rodamonte



Fuente: [Porrás, A. \(2015\)](#). Planta tipo y Planta de cubiertas edificio Rodamonte

2.1.5.2.5 Fachada principal

En la [Figura 12](#) se presenta la fachada principal del edificio Rodamonte.

Figura 12. Fachada principal edificio Rodamonte



Fuente: [Porras, A. \(2015\)](#). Fachada principal edificio Rodamonte

2.1.5.2.5 Corte transversal

En la [Figura 13](#) se presenta corte transversal del edificio Rodamonte.

Figura 13. Corte transversal edificio Rodamonte



Fuente: [Porras, A. \(2015\)](#). Corte transversal edificio Rodamonte

2.1.5.2.6 Corte longitudinal y Fachada posterior

En la [Figura 14](#) se presenta el corte longitudinal y la fachada posterior del edificio Rodamonte.

Figura 14. Corte longitudinal y fachada posterior edificio Rodamonte



Fuente: [Porrás, A. \(2015\)](#). Corte longitudinal y fachada posterior edificio Rodamonte.

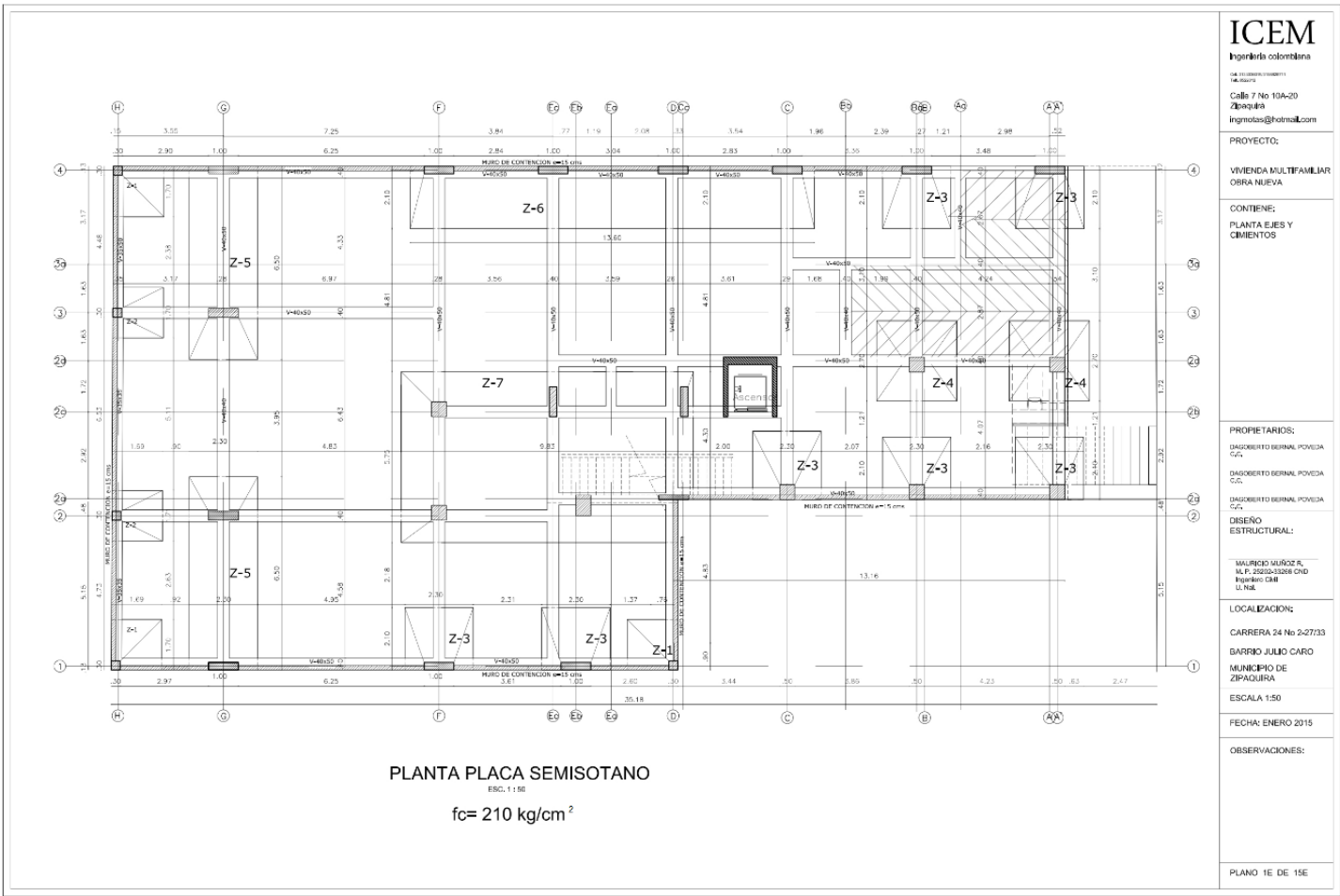
2.1.5.3 Diseño estructural

A continuación, se presentan las plantas estructurales correspondientes a la cimentación, pisos y cubierta del edificio Rodamonte.

2.1.5.3.1 Cimentación

En la [Figura 15](#) se muestra la planta de ejes y cimientos del edificio Rodamonte.

Figura 15. Planta de ejes y cimientos edificio Rodamonte

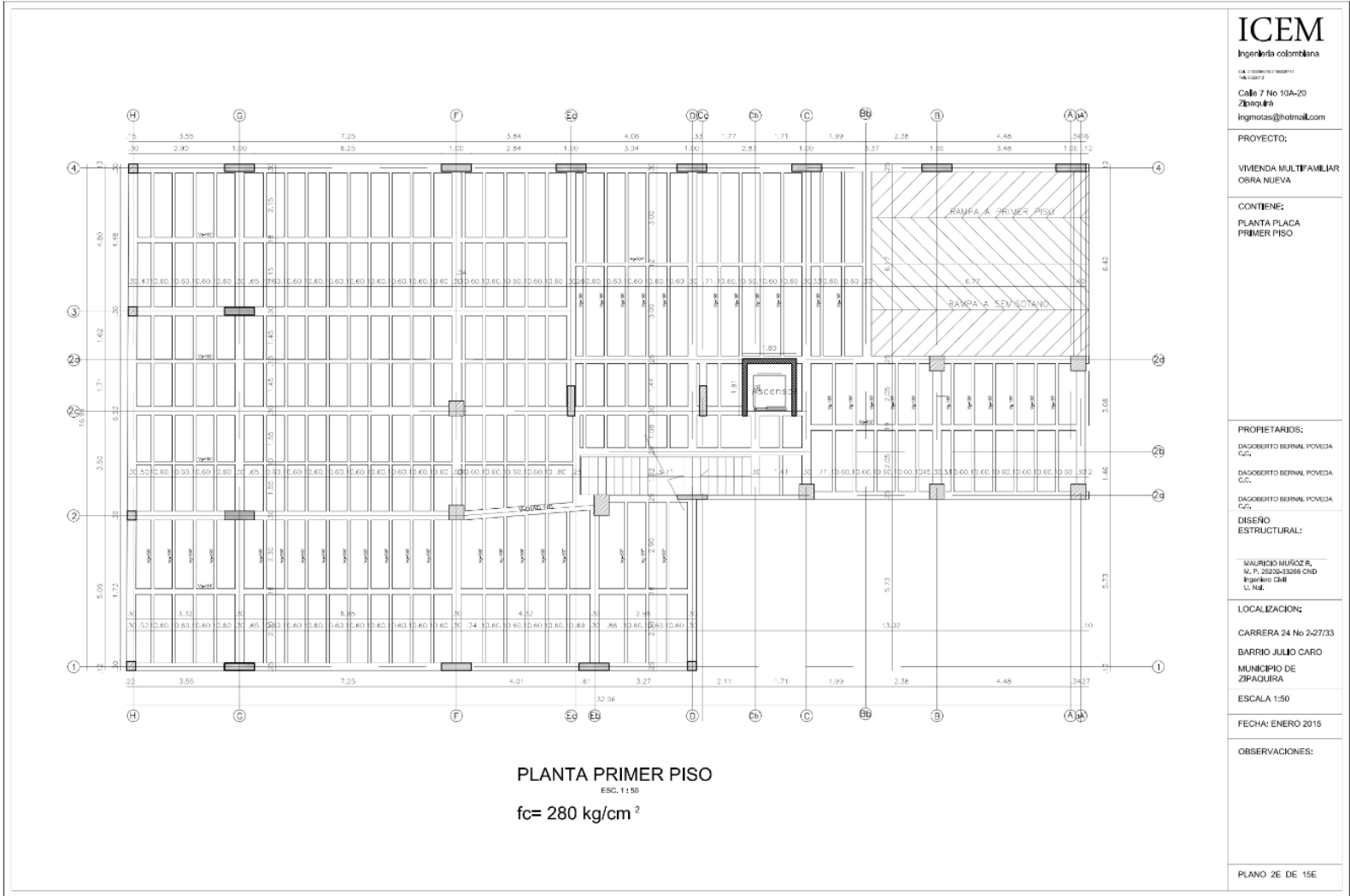


Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\)](#). Planta de ejes y cimientos edificio Rodamonte.

2.1.5.3.2 Placas

En la [Figura 16](#) se presenta la planta correspondiente al primer piso.

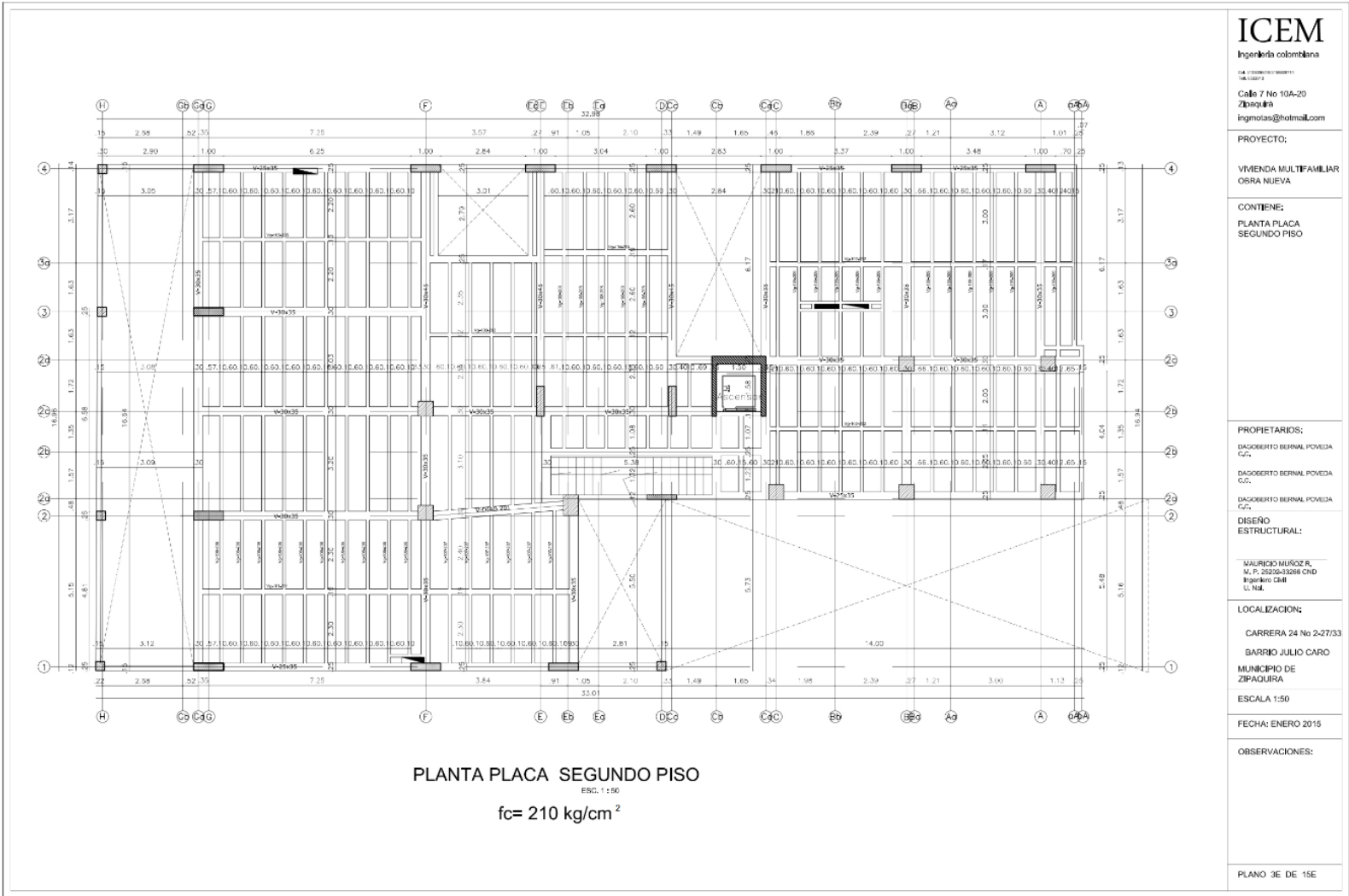
Figura 16. Planta placa primer piso edificio Rodamonte



Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\)](#). Planta placa primer piso edificio Rodamonte

En la [Figura 17](#) se presenta la planta correspondiente al segundo piso.

Figura 17. Planta placa segundo piso edificio Rodamonte



Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\)](#). Planta placa segundo piso edificio Rodamonte

En la [Figura 18](#) se presenta la planta tipo correspondiente a los pisos 2 a 6.

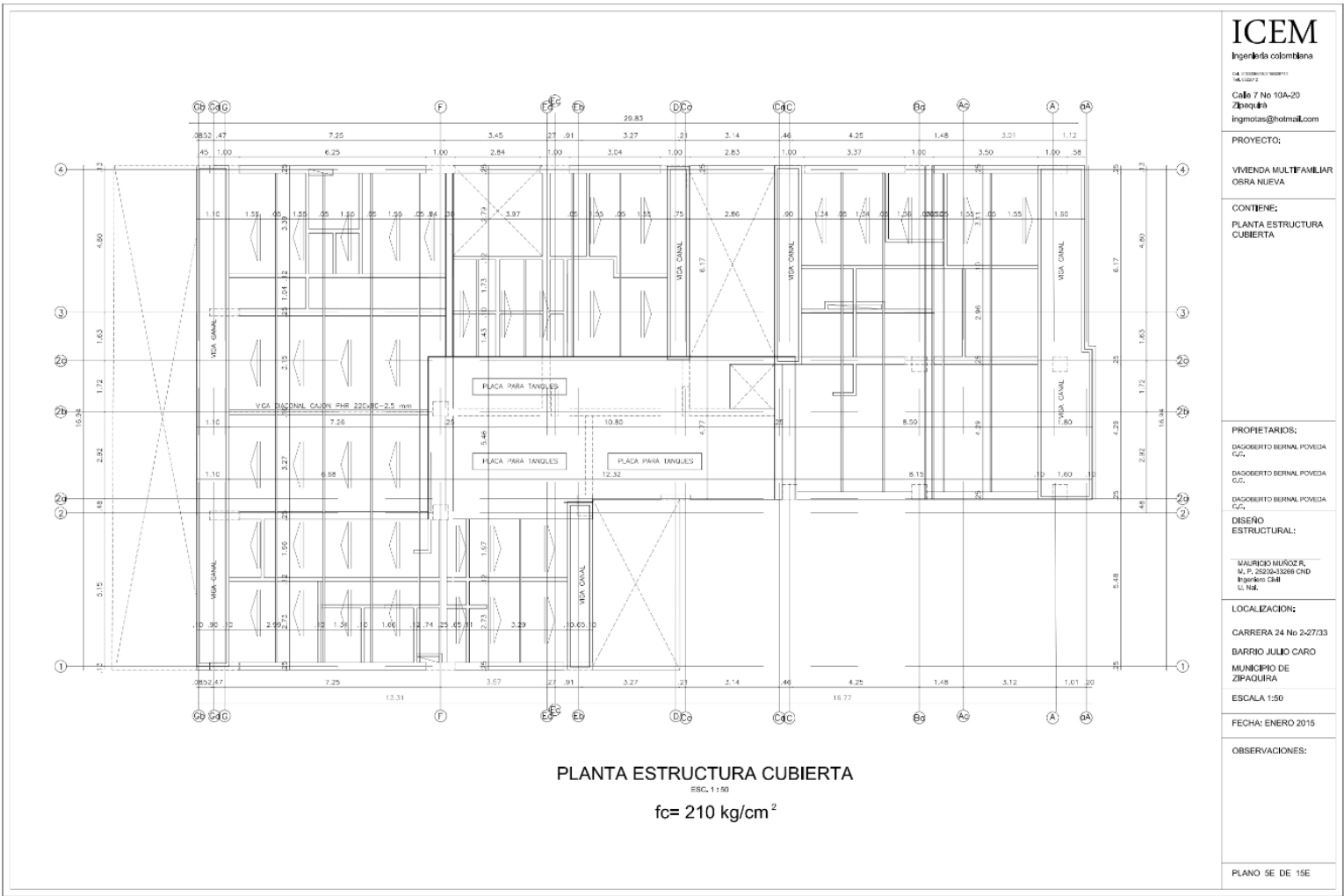
Figura 18. Planta tipo pisos 2 a 6 edificio Rodamonte



Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\)](#). Planta placa pisos 2 a 6 edificio Rodamonte

En la [Figura 19](#) se presenta la planta correspondiente a la cubierta.

Figura 19. Planta cubierta edificio Rodamonte



Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\)](#). Planta placa cubierta edificio Rodamonte

2.1.5.4 Instalaciones

El edificio cuenta con instalaciones eléctricas, comunicaciones, hidráulicas y sanitarias cuyas plantas generales se presentan a continuación.

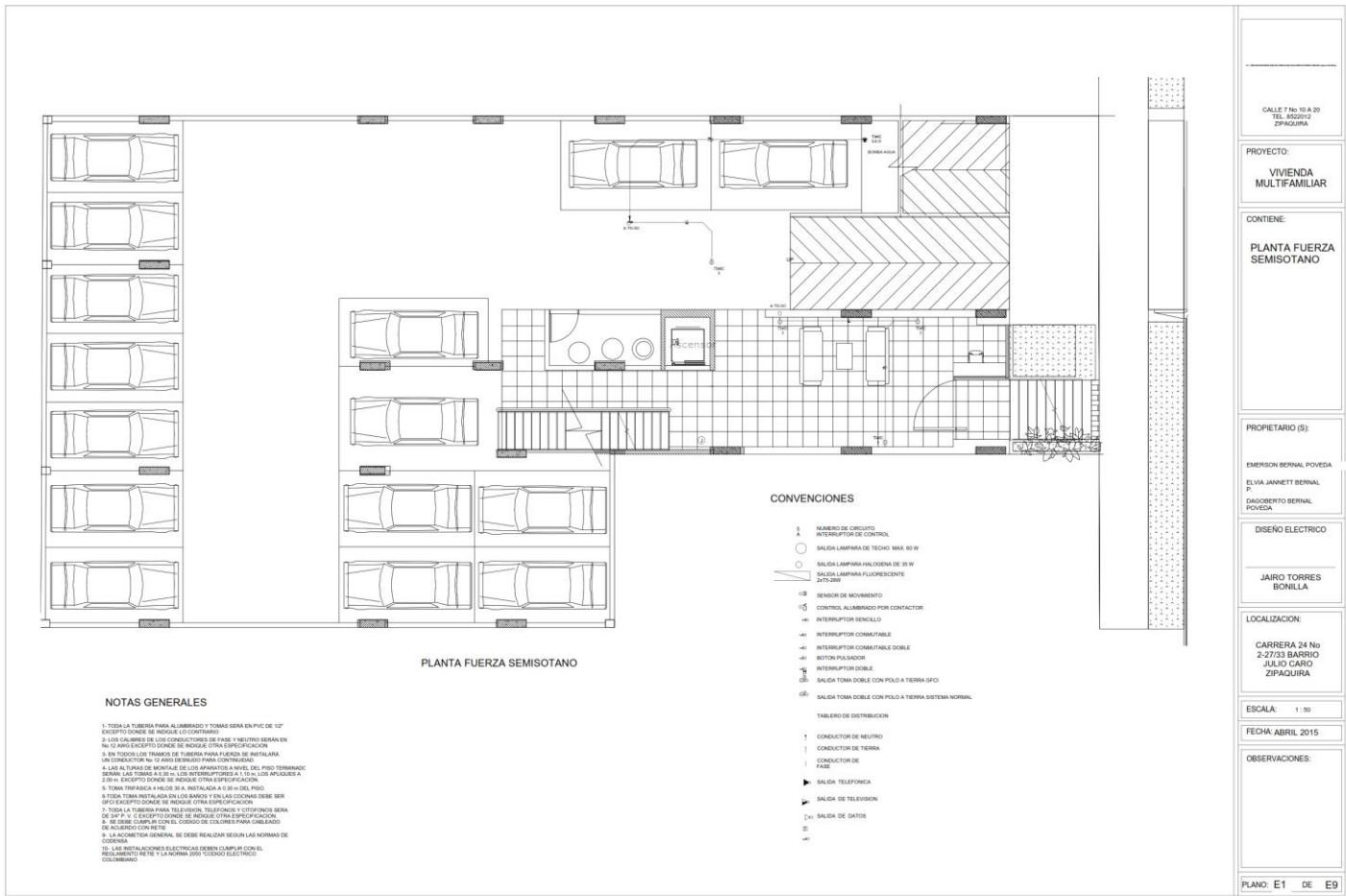
2.1.5.4.1 Instalaciones Eléctricas

Las plantas de las instalaciones de fuerza e iluminación del edificio Rodamonte se ilustran a continuación.

2.1.5.4.1.1 Instalaciones de fuerza

En la [Figura 20](#) se muestra la planta de fuerza del semisótano.

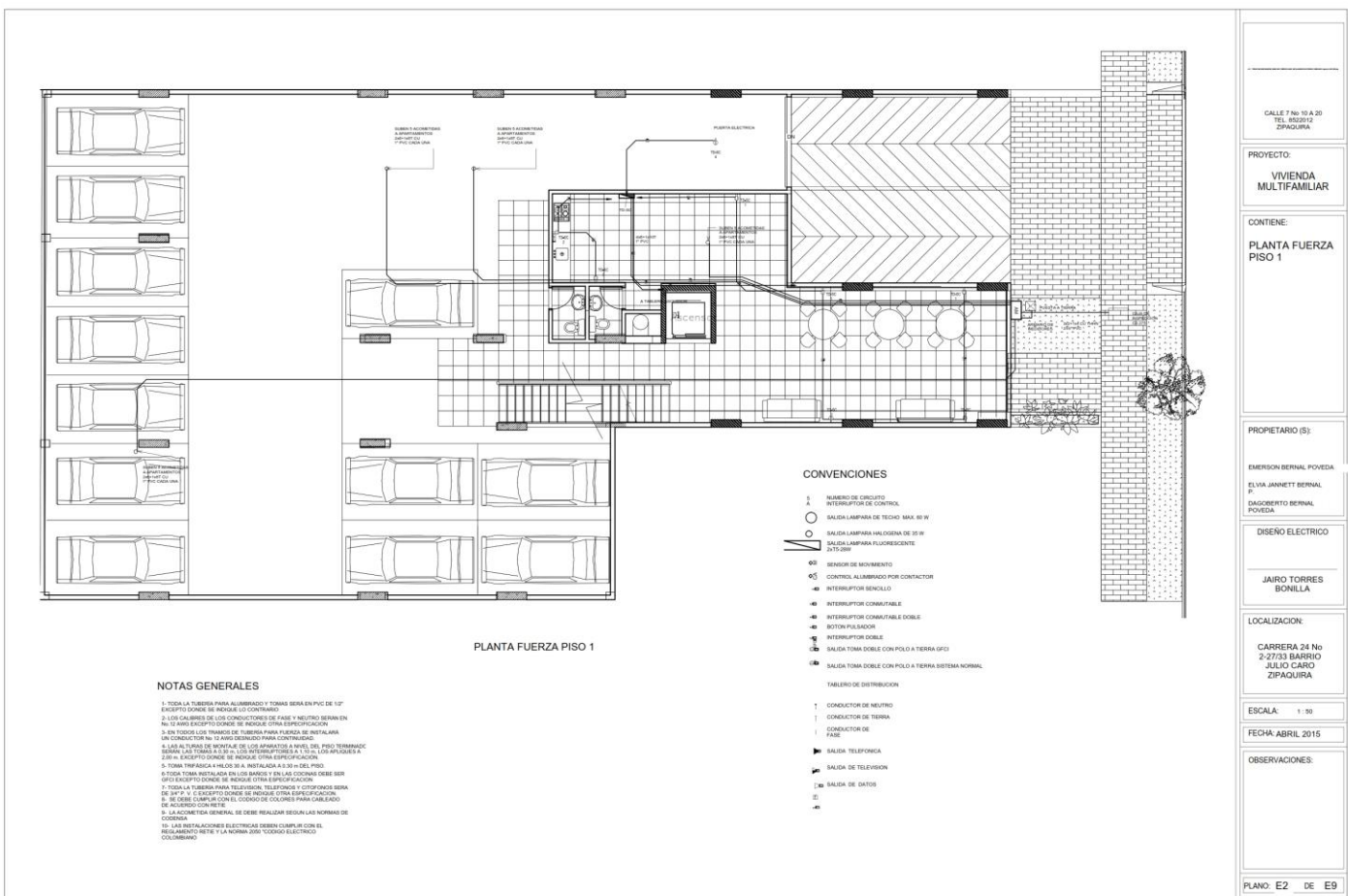
Figura 20. Planta de fuerza semisótano edificio Rodamonte



Fuente: [Torres, J. \(2015\)](#). Planta de fuerza semisótano edificio Rodamonte

En la [Figura 21](#) se presenta la planta de fuerza correspondiente al primer piso.

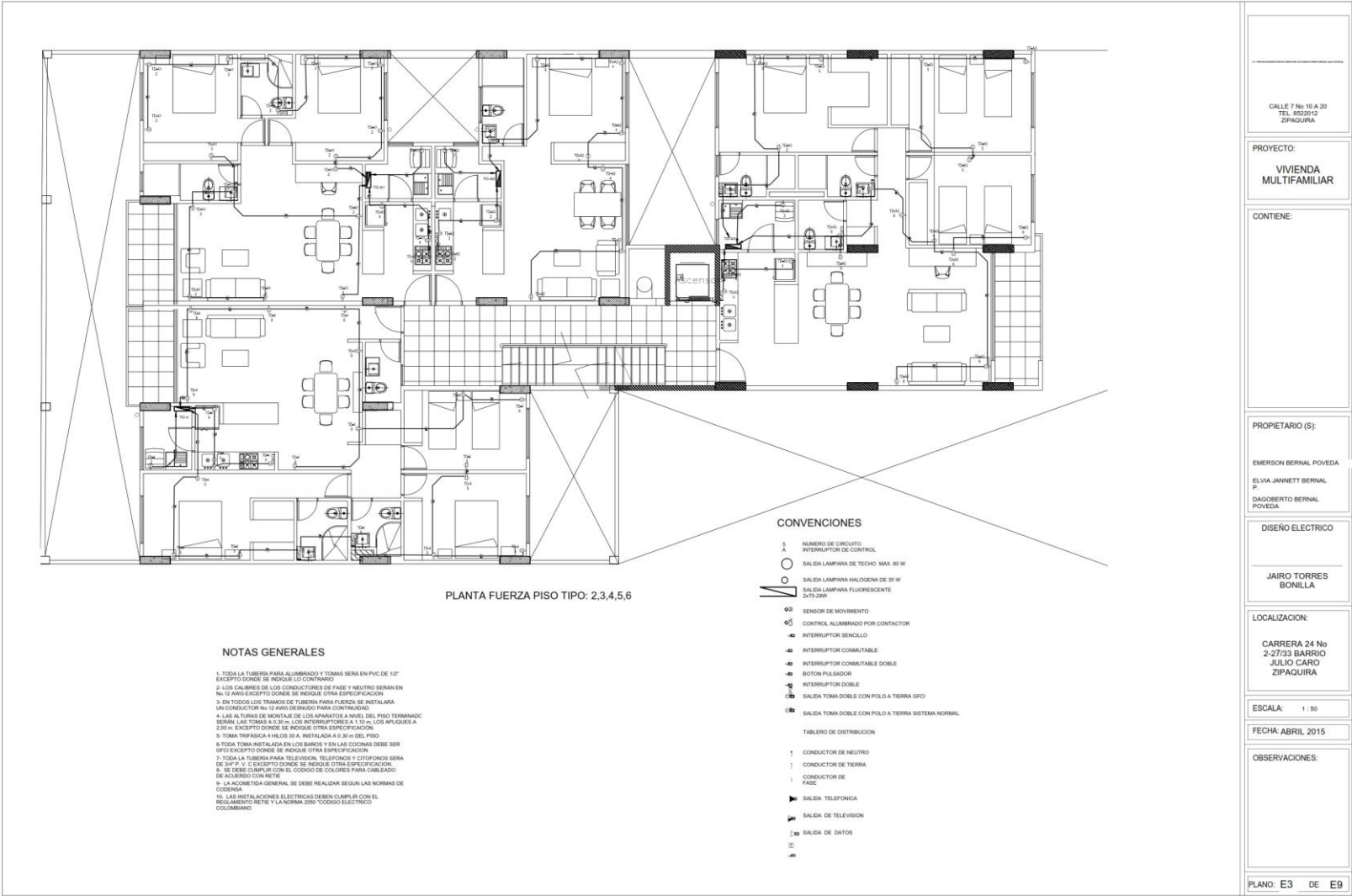
Figura 21. Planta de fuerza primer piso edificio Rodamonte



Fuente: [Torres, J. \(2015\)](#). Planta de fuerza primer piso edificio Rodamonte

En la [Figura 22](#) se muestra la planta tipo de fuerza correspondiente a los pisos 2 al 6.

Figura 22. Planta tipo de fuerza pisos 2 a 6 edificio Rodamonte

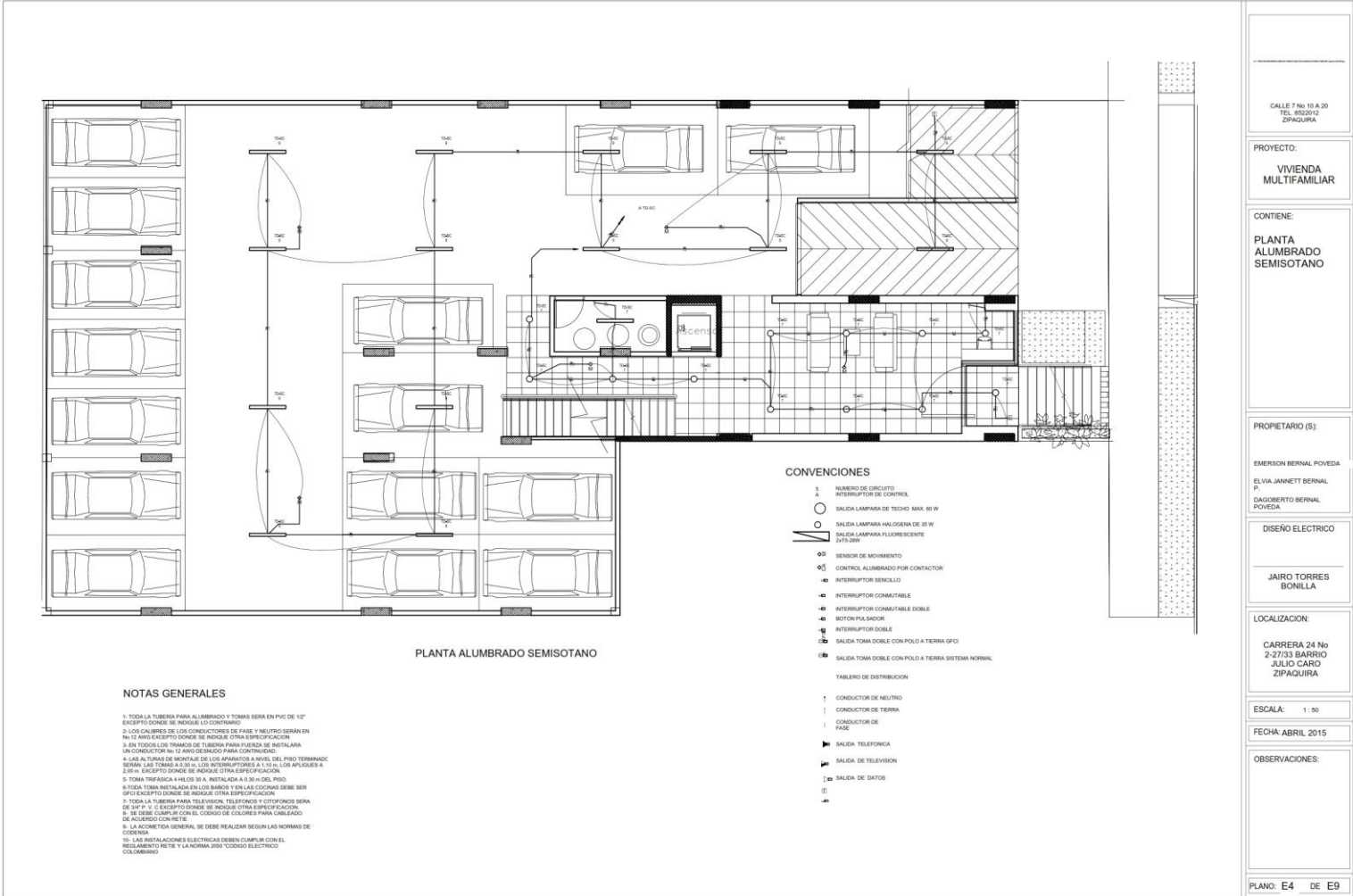


Fuente: [Torres, J. \(2015\)](#). Planta de fuerza pisos 2 a 6 edificio Rodamonte

2.1.5.4.1.2 Instalaciones de iluminación

En la [Figura 23](#) se muestra la planta de iluminación del semisótano.

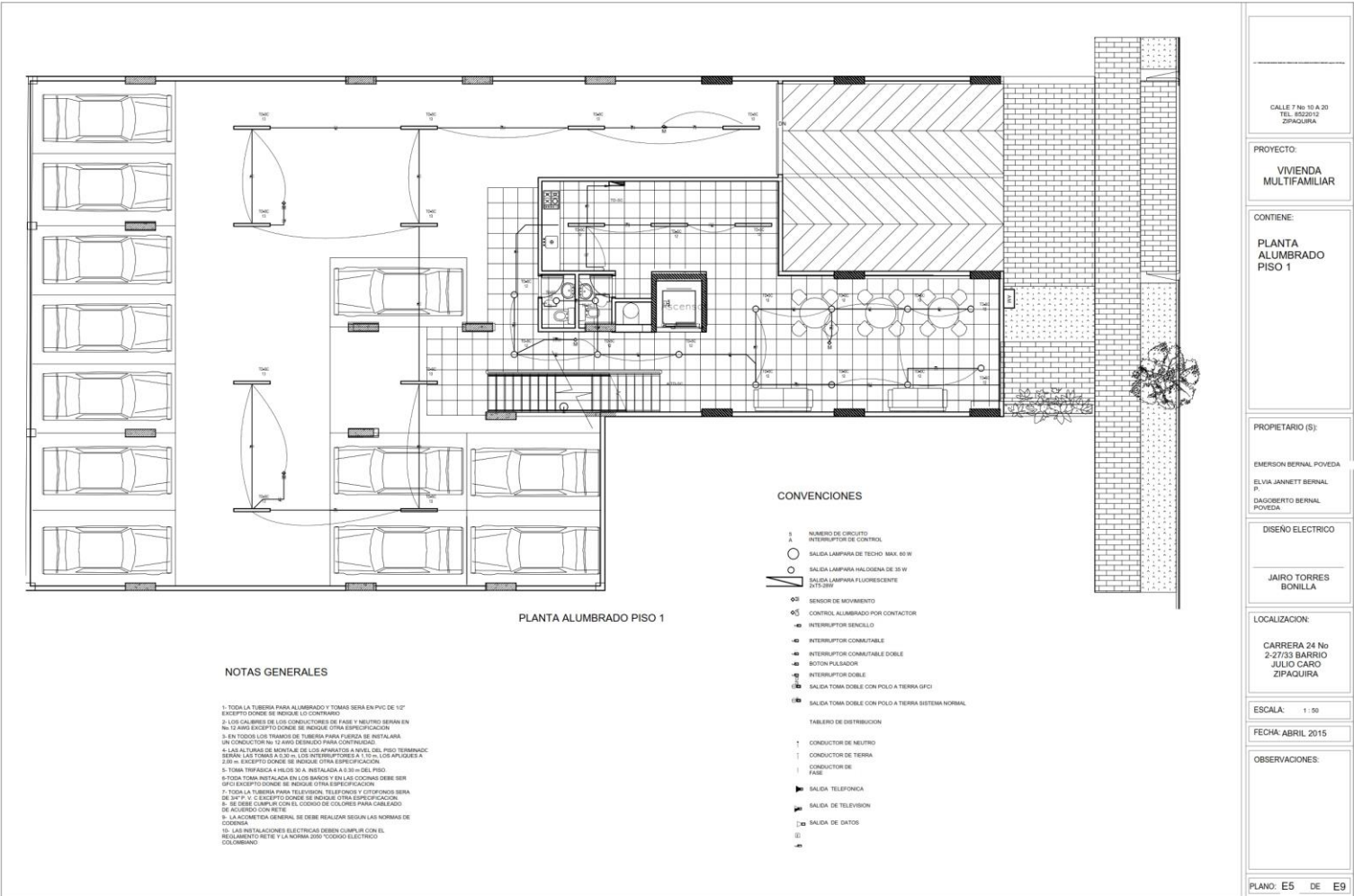
Figura 23. Planta de iluminación semisótano edificio Rodamonte



Fuente: [Torres, J. \(2015\)](#). Planta de iluminación semisótano edificio Rodamonte

En la [Figura 24](#) se presenta la planta de iluminación correspondiente al primer piso.

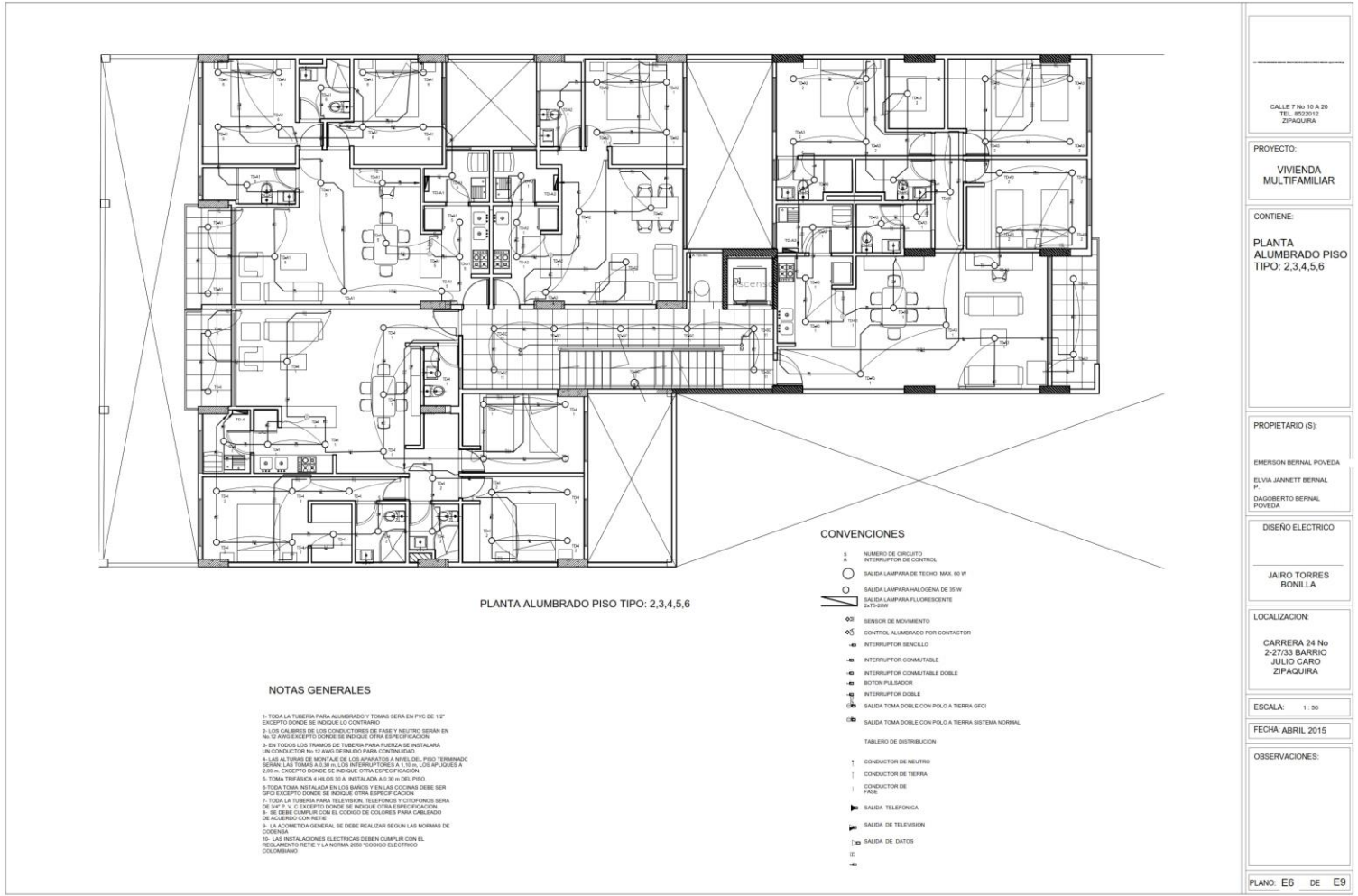
Figura 24. Planta de iluminación primer piso edificio Rodamonte



Fuente: [Torres, J. \(2015\)](#). Planta de iluminación primer piso edificio Rodamonte

En la [Figura 25](#) se muestra la planta tipo de iluminación correspondiente a los pisos 2 al 6.

Figura 25. Planta tipo de iluminación pisos 2 a 6 edificio Rodamonte



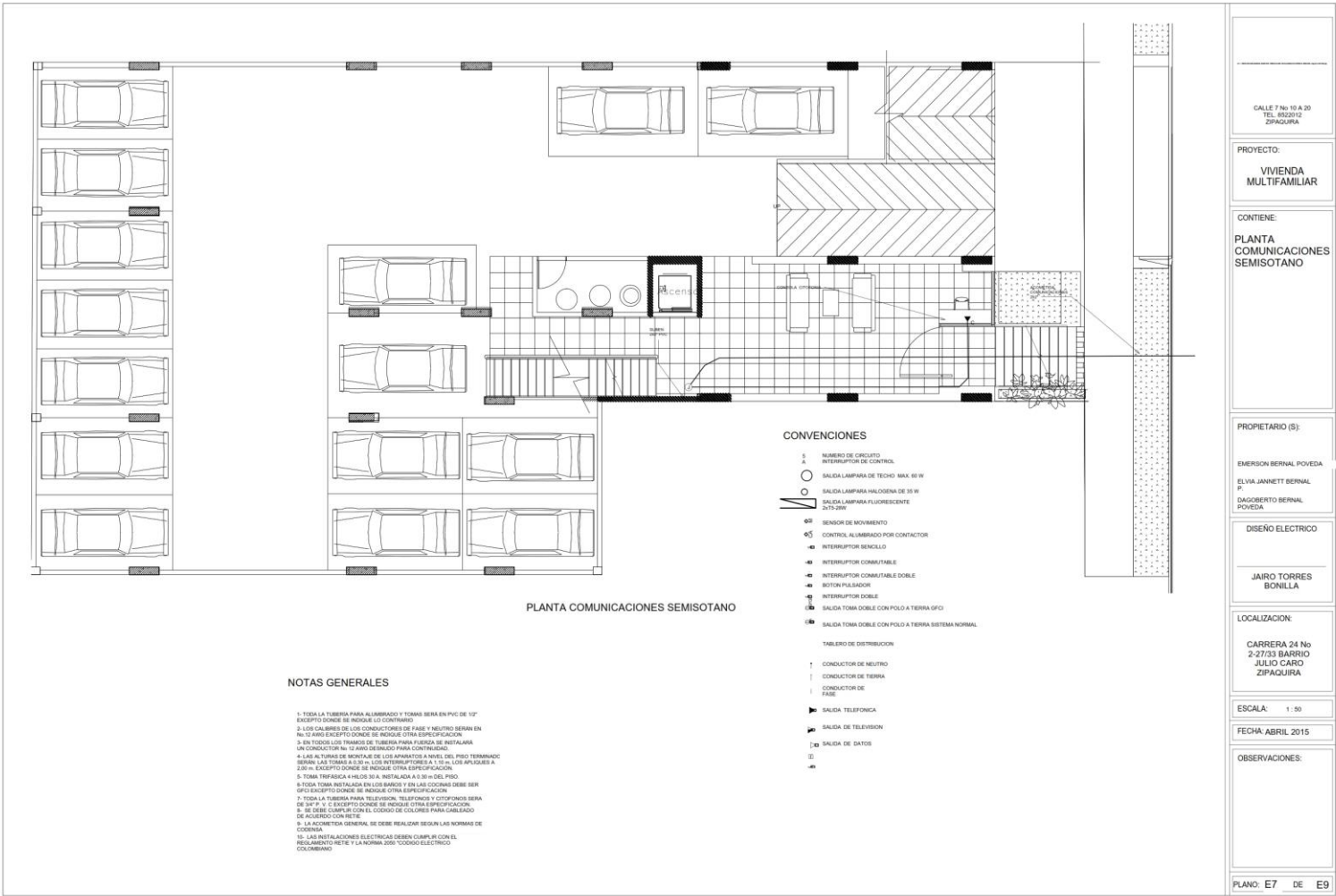
Fuente: [Torres, J. \(2015\)](#). Planta de iluminación pisos 2 a 6 edificio Rodamonte

2.1.5.4.2 Instalaciones comunicaciones

Las plantas de las instalaciones de comunicaciones del edificio Rodamonte se ilustran a continuación.

En la [Figura 26](#) se muestra la planta de comunicaciones del semisótano.

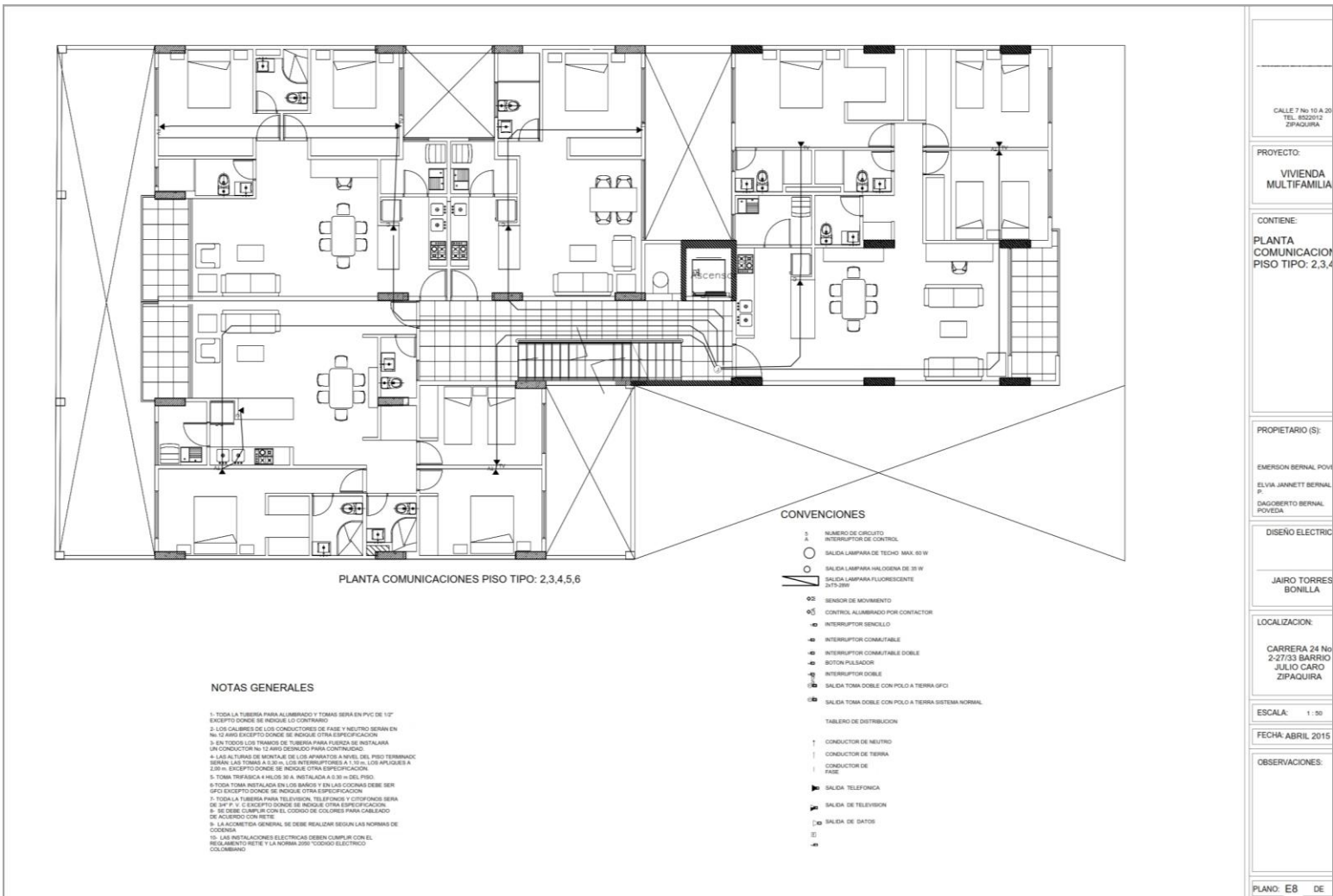
Figura 26. Planta de comunicaciones semisótano edificio Rodamonte



Fuente: [Torres, J. \(2015\)](#). Planta de comunicaciones semisótano edificio Rodamonte

En la [Figura 27](#) se muestra la planta tipo de comunicaciones correspondiente a los pisos 2 al 6.

Figura 27. Planta tipo de comunicaciones pisos 2 a 6 edificio Rodamonte

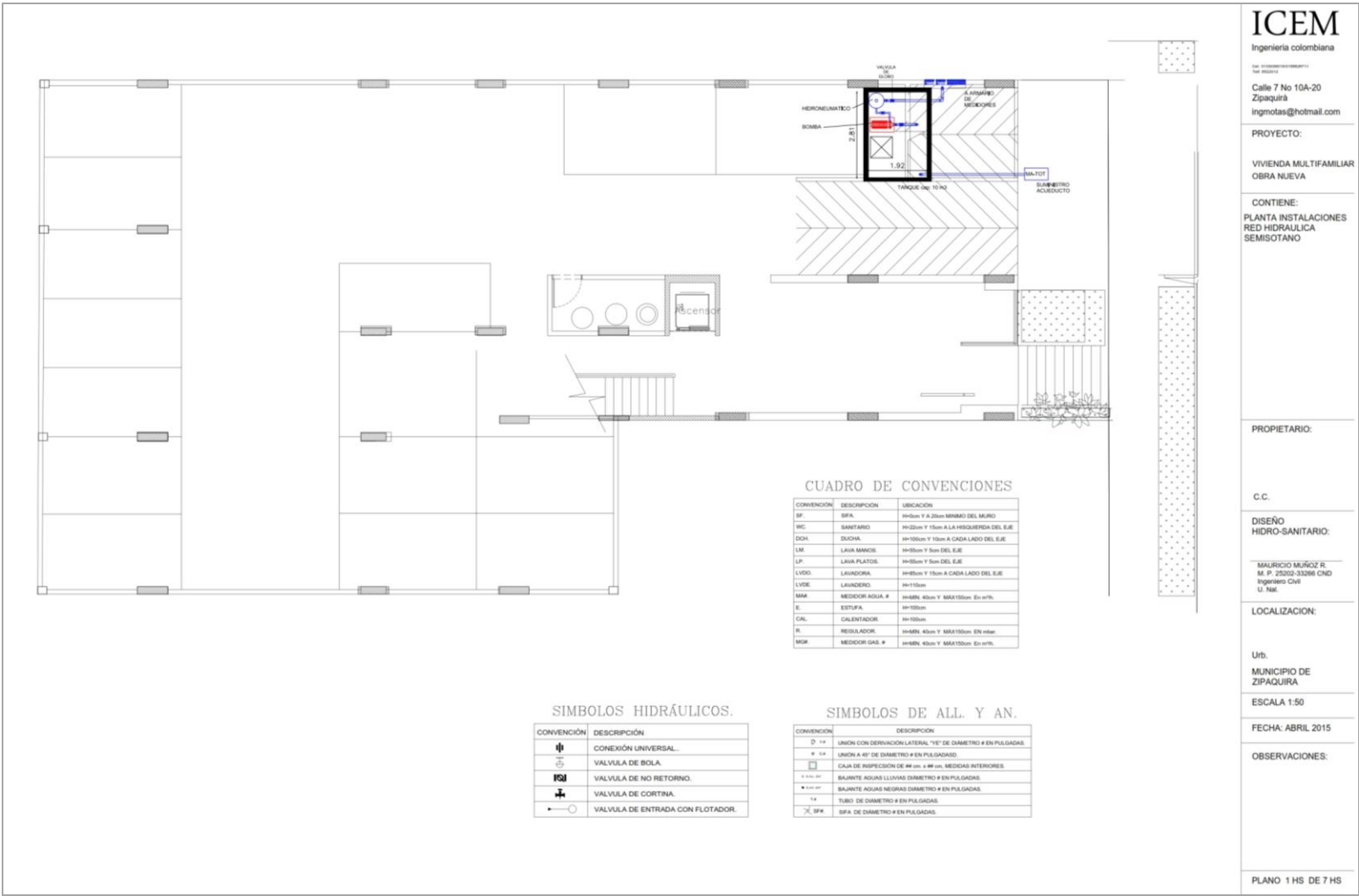


Fuente: [Torres, J. \(2015\)](#). Planta de comunicaciones pisos 2 a 6 edificio Rodamonte

2.1.5.4.3 Instalaciones Hidráulicas

En la [Figura 28](#) se presenta la planta correspondiente a la red hidráulica del semisótano.

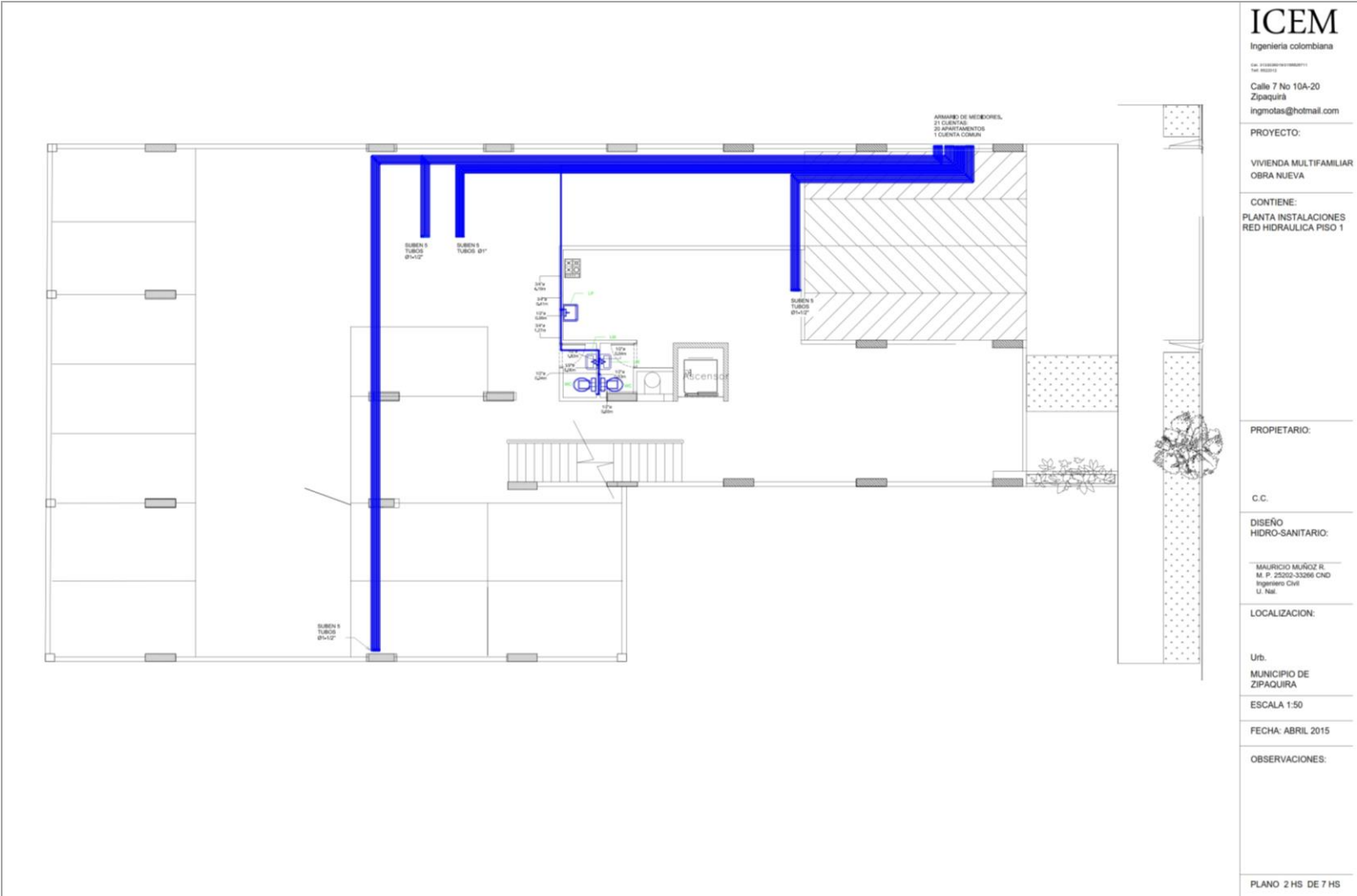
Figura 28. Planta red hidráulica semisótano edificio Rodamonte.



Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\).](#) Planta red hidráulica semisótano edificio Rodamonte.

En la [Figura 29](#) se presenta la planta correspondiente a la red hidráulica del primer piso.

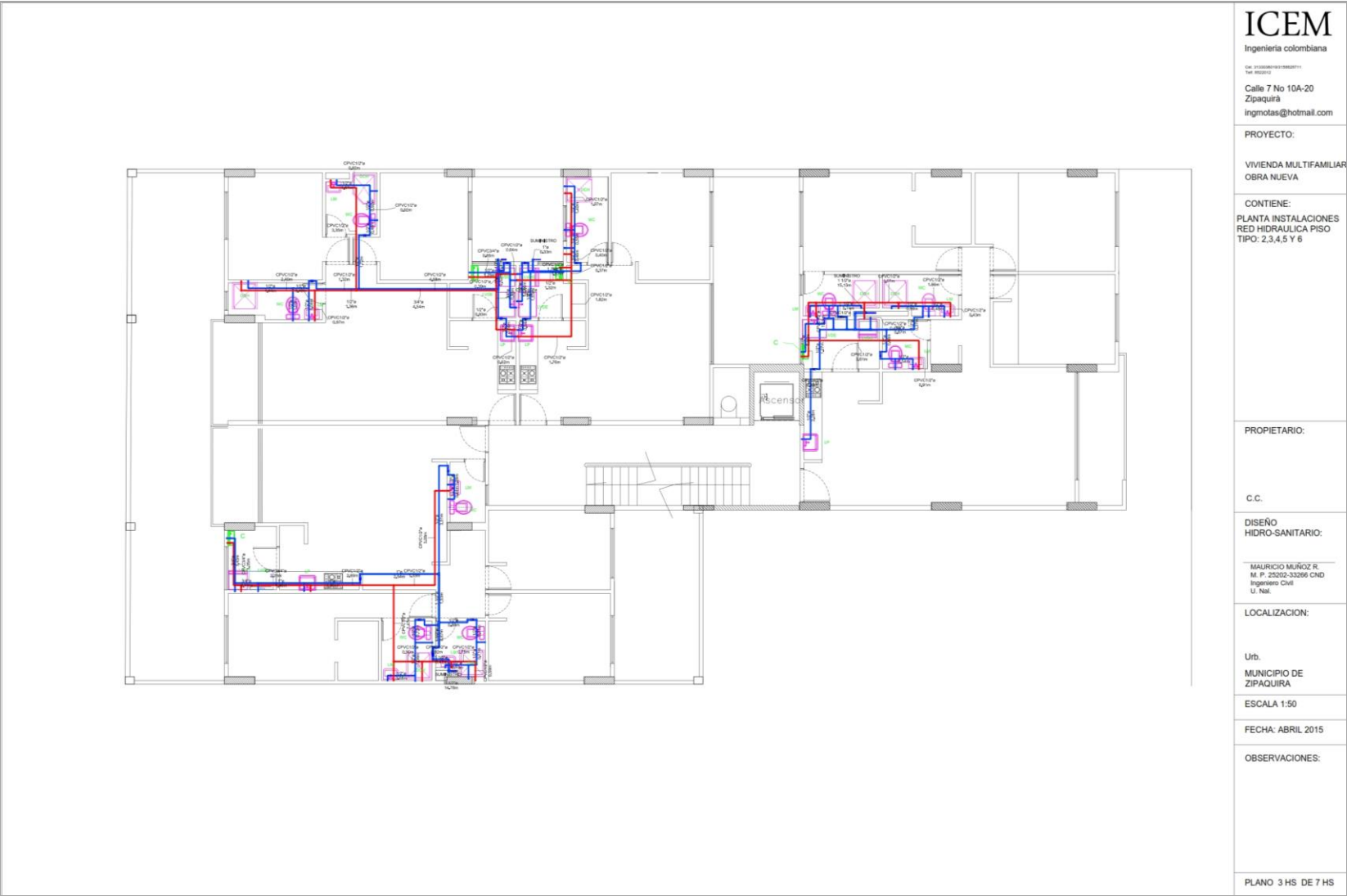
Figura 29. Planta red hidráulica primer piso edificio Rodamonte



Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\).](#) Planta red hidráulica primer piso edificio Rodamonte.

En la [Figura 30](#) se presenta la planta tipo correspondiente a la red hidráulica de los pisos 2 a 6.

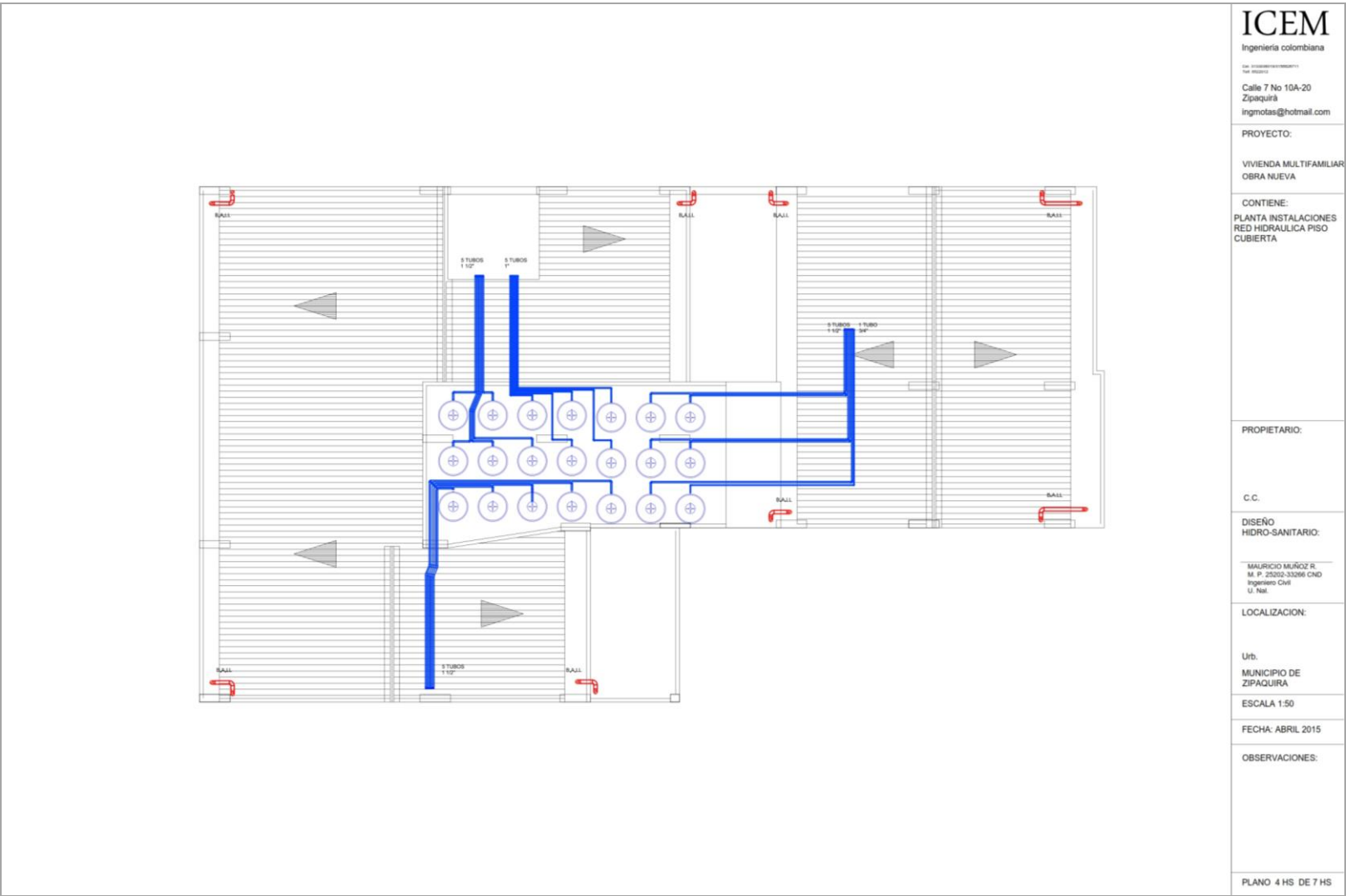
Figura 30. Planta tipo red hidráulica pisos 2 a 6 edificio Rodamonte



Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\).](#) Planta red hidráulica pisos 2 a 6 edificio Rodamonte.

En la [Figura 31](#) se presenta la planta correspondiente a la red hidráulica de la cubierta.

Figura 31. Planta tipo red hidráulica cubierta edificio Rodamonte

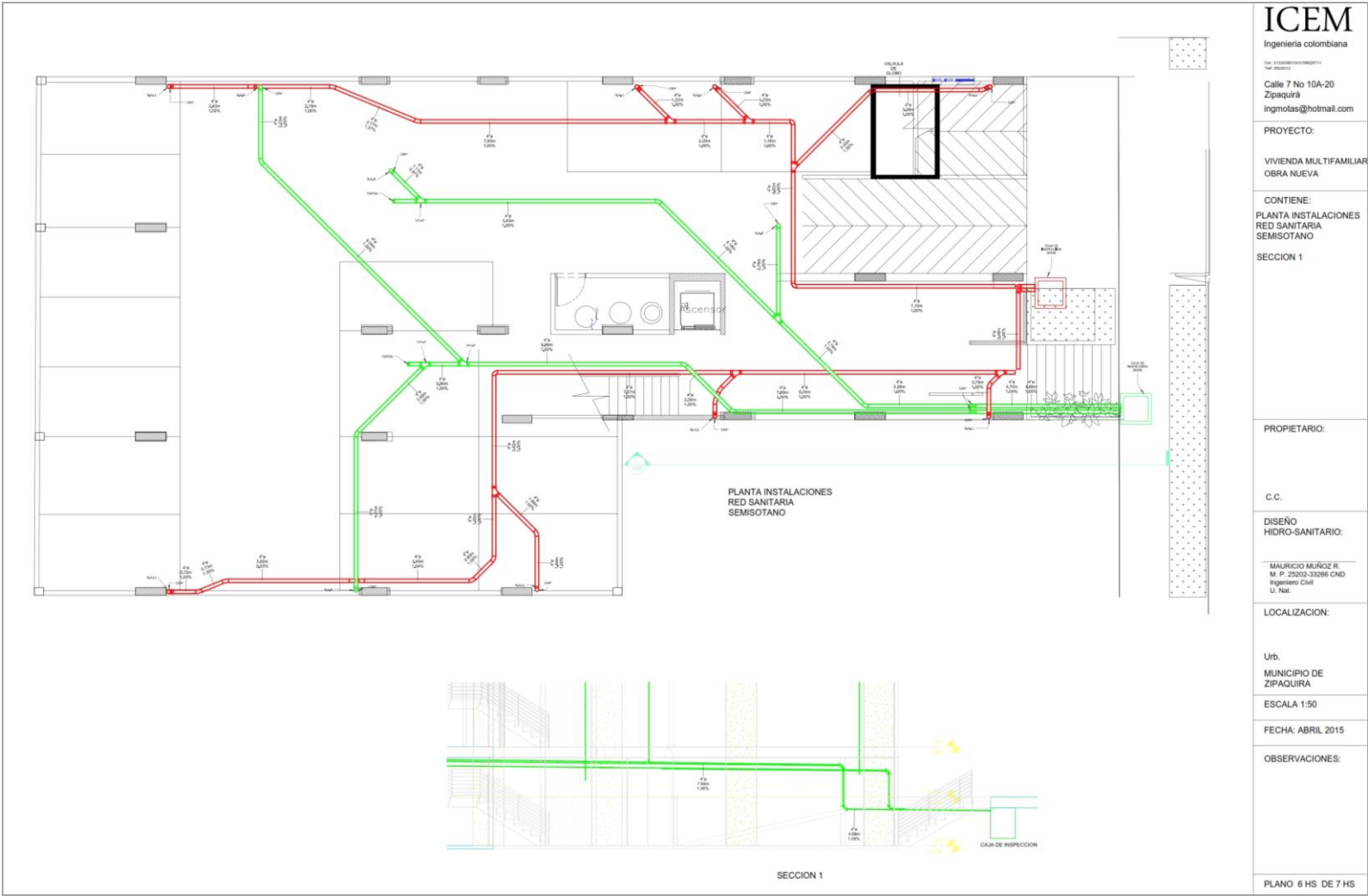


Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\).](#) Planta red hidráulica cubierta edificio Rodamonte.

2.1.5.4.4 Instalaciones Sanitarias

En la [Figura 32](#) se presenta la planta correspondiente a la red sanitaria del semisótano.

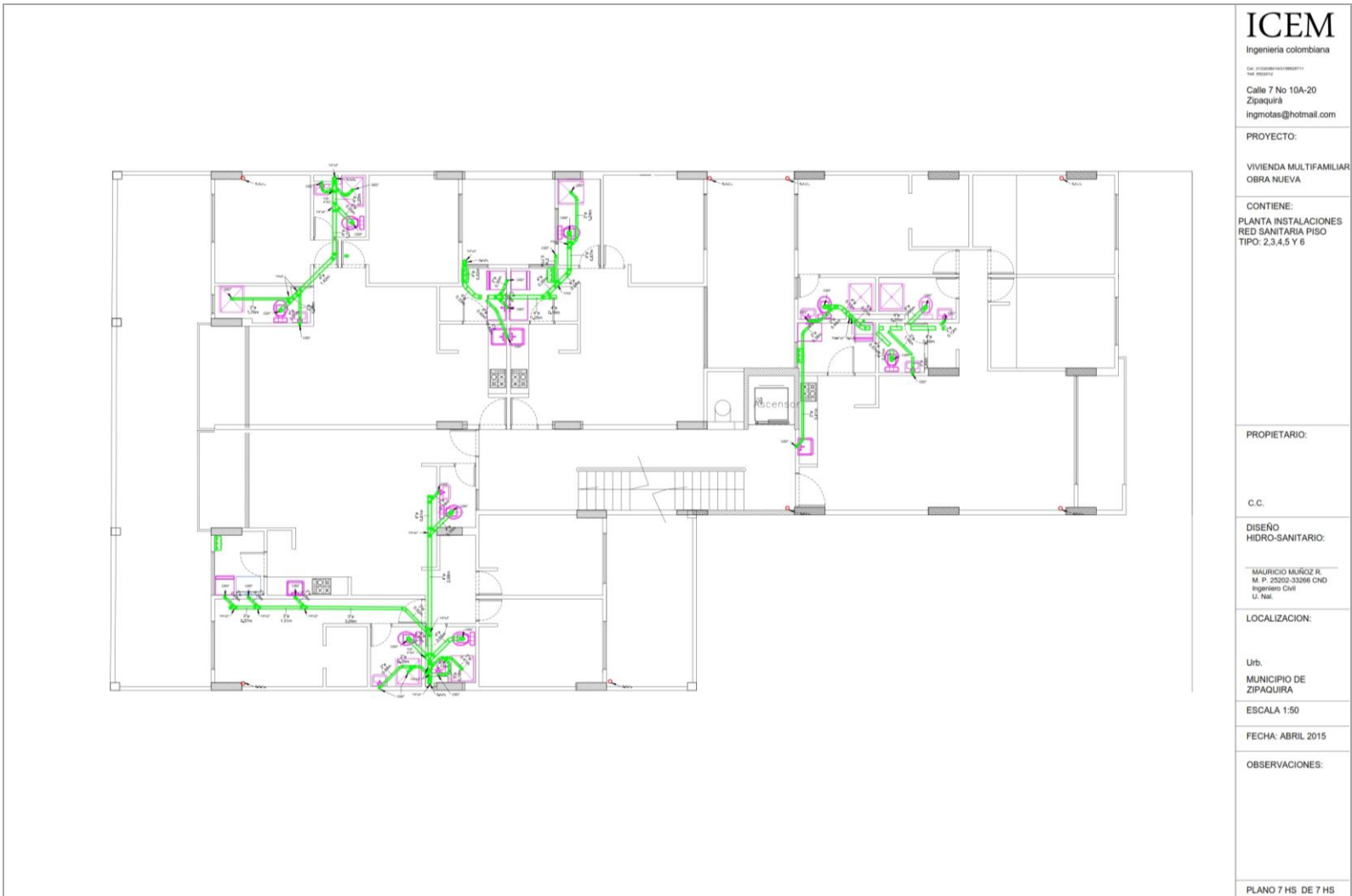
Figura 32. Planta red sanitaria semisótano edificio Rodamonte



Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\).](#) Planta red sanitaria semisótano edificio Rodamonte.

En la [Figura 33](#) se presenta la planta tipo correspondiente a la red sanitaria de los pisos 2 a 6.

Figura 33. Planta tipo red sanitaria pisos 2 a 6 edificio Rodamonte



Fuente: [ICEM Ingeniería Colombiana. \(2015\).](#) Planta red sanitaria pisos 2 a 6 edificio Rodamonte.

2.1.5.5 Especificaciones técnicas generales

En este numeral se incluyen las especificaciones técnicas generales correspondientes a las principales actividades de construcción del edificio Rodamonte.

2.1.5.5.1 Cimentación

La cimentación cumple el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismoresistentes (NSR-10:2010) y está constituida por vigas, zapatas y un muro de contención, los anteriores elementos en concreto reforzado de 210 kg/cm² y acero PDR-60 y A-37.

2.1.5.5.2 Estructura

La estructura cumple el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismoresistentes (NSR-10:2010) y está conformada por un sistema aporticado de columnas, placas aligeradas y vigas, en concreto reforzado de 280 kg/cm² y acero PDR-60, A-37 y malla electrosoldada.

2.1.5.5.3 Instalaciones eléctricas y de comunicaciones

Las instalaciones eléctricas y de comunicaciones correspondientes cumplen con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, el Código Eléctrico Colombiano NTC2050:1998 y la Norma Técnica Colombiana NTC5797:2010 (TELECOMUNICACIONES INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES).

2.1.5.5.4 Instalaciones hidráulicas y sanitarias

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias cumplen con el Código Colombiano de Fontanería (NTC1500:2004) y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS-2000).

2.1.5.5.5 Acabados arquitectónicos

Los acabados se ajustan al estrato 3, es decir fachadas en ladrillo a la vista, muros divisorios en mampostería o concreto a la vista con terminado en estuco y pintura en vinilo, escaleras con pasamanos o barandas metálicas debidamente pintadas, los medidores de servicios públicos marcados con la identificación de cada apartamento, ventanas con marcos metálicos con sus respectivos vidrios y pisavidrios, pisos de madera o vinilo, enchapes en baños, cocina y zona de ropas.

2.1.5.5.6 Aspectos sostenibilidad ambiental

El diseño del edificio Rodamonte tiene en cuenta las siguientes consideraciones de sostenibilidad ambiental:

- Selección y uso de equipos e instalaciones hidráulicas con tecnologías diseñadas con criterios de ahorro y eficiencia, tales como: Aparatos sanitarios de bajo consumo, duchas y grifos economizadores y dispositivos de regulación de presión y caudal.
- Instalación de sistemas de recolección, almacenamiento y distribución de agua lluvia para uso doméstico.
- Utilización de ductos independientes para el vertimiento separado de aguas servidas y lluvias a las conducciones de alcantarillado, colectores y emisarios.
- Instalación de terrazas verdes con especies vegetales de bajo porte tipo jardinera.
- Implementación de iluminación natural de los espacios interiores mediante puertas, ventanas y claraboyas con lo cual se permite la transmisión, dispersión y reflexión de la luz solar.
- Instalación de paneles solares en la cubierta.
- Selección y uso de equipos e instalaciones eléctricas con tecnologías diseñadas con criterios de ahorro y eficiencia tales como: Electrodomésticos y luminarias de bajo consumo, temporizadores y dispositivos de regulación lumínica, detectores de presencia y reguladores eléctricos.

2.2 ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado se realizó para obtener la viabilidad del proyecto edificio Rodamonte en el municipio de Zipaquirá, el cual se fundamenta principalmente en datos y encuestas de la población relacionada realizada por diferentes entes gubernamentales y no gubernamentales. Así mismo, se realizaron diferentes análisis del sector los cuales se consideran como una herramienta para la toma de decisiones.

2.2.1 Población

La población de Zipaquirá es de 118 267 habitantes cuya distribución en las áreas urbana y rural se detalla en la [Tabla 12](#).

Tabla 12. Distribución población Zipaquirá

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN (Habitantes)
Área urbana	103 544
Área rural	14 723
Total	118 267

Fuente: [Alcaldía de Zipaquirá. \(2016\)](#). Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. *Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito*. Recuperado de <http://zipaquiracundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33383564656335333966393533336464/dane-buenas-estadisticas.pdf>

La distribución de la población por rangos de edad se ilustra a continuación en la [Tabla 13](#).

Tabla 13. Distribución población Zipaquirá por rangos de edad

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN (Habitantes)	PORCENTAJE
Entre 1 y 4 años	14 701	12,43%
Entre 5 y 14 años	15 020	12,70%
Entre 15 y 44 años	14 878	12,58%
Entre 45 y 59 años	56 827	48,05%
Mayores a 60 años	16 841	14,24%

Fuente: [Alcaldía de Zipaquirá. \(2016\)](http://zipaquirá.cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33383564656335333966393533336464/dane-buenas-estadisticas.pdf). Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. *Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito*. Recuperado de <http://zipaquirá.cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33383564656335333966393533336464/dane-buenas-estadisticas.pdf>

La distribución de la población por sexo se presenta en la [Tabla 14](#).

Tabla 14. Distribución población Zipaquirá por sexo

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN (Habitantes)	PORCENTAJE
Hombres	58 104	49,12%
Mujeres	60 163	50,88%

Fuente: [Alcaldía de Zipaquirá. \(2016\)](http://zipaquirá.cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33383564656335333966393533336464/dane-buenas-estadisticas.pdf). Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. *Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito*. Recuperado de <http://zipaquirá.cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33383564656335333966393533336464/dane-buenas-estadisticas.pdf>

La distribución de la población por estratos socio-económicos se presenta en la [Tabla 15](#).

Tabla 15. Distribución población Zipaquirá por estratos socio-económicos

ESTRATOS	HABITANTES	PORCENTAJE
1	35 107	29,6%
2	37 372	31,6%
3	37 254	31,5%
4	8 534	7,3%
TOTAL	118 267	100%

Fuente: [Alcaldía de Zipaquirá. \(2016\)](http://zipaquirá.cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33383564656335333966393533336464/dane-buenas-estadisticas.pdf). Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. *Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito*. Recuperado de <http://zipaquirá.cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33383564656335333966393533336464/dane-buenas-estadisticas.pdf>

2.2.2 Dimensionamiento Demanda

Para determinar el dimensionamiento de la demanda del proyecto Rodamonte, en primer lugar se determinó el número de posibles compradores del municipio de Zipaquirá, para lo cual con base en la [Tabla 13](#) se estimó la población mayor de 45 años la cual correspondió a 73 668 habitantes, posteriormente en la [Tabla 15](#) se obtuvo el porcentaje de la población de Zipaquirá que pertenece al estrato 3 el cual corresponde al 31,5%, a continuación se obtuvo el porcentaje correspondiente a la población de Zipaquirá que requiere solución de vivienda nueva, el cual de acuerdo con el Plan de Desarrollo de Zipaquirá es del 48%. ([Concejo Municipal de Zipaquirá, 2012](#))

Con base en los datos anteriores se determinó la demanda potencial, según se observa en la [Tabla 16](#), finalmente se estimó la demanda para el producto edificio Rodamonte, considerando el porcentaje del 10% el cual está alineado con en el Plan de Desarrollo de Zipaquirá como meta de resultado en relación con el aumento de propiedad de vivienda nueva ([Concejo Municipal de Zipaquirá, 2012](#)), el anterior valor se asumió para la demanda proveniente de otros municipios aledaños, para un total del 20%.

En la [Tabla 16](#) se presentan los cálculos de la demanda potencial y del producto.

Tabla 16. Cálculo demanda proyecto Rodamonte en el municipio de Zipaquirá municipios aledaños

Tabla Cálculo Demanda proyecto Rodamonte en el municipio de Zipaquirá y municipios aledaños. : Q: npq	
Q: Demanda potencial Proyecto RODAMONTE	
n: Número de posibles compradores	73 663
P: Porcentaje población estrato 3	31,50%
q: Porcentaje demanda vivienda nueva	48%
DEMANDA Q= 73 668 X 0,315 X 0,48 = 11 139 Habitantes	
DEMANDA PRODUCTO - EDIFICIO RODAMONTE EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	
DEMANDA EDIFICIO RODAMONTE= 11 139 X 0,20 = 2 227 personas.	
Considerando un promedio de 2 personas por familia pertenecientes al rango de edad seleccionado en esta estimación, entonces:	
DEMANDA EDIFICIO RODAMONTE = 2 227/2 = 1 114 Hogares	
Municipio de Zipaquirá	

Fuente: Autores

Por otra parte, la demanda de vivienda nueva estrato 3 en el municipio de Zipaquirá proveniente de Bogotá se obtiene del Noveno Estudio de Demanda de Vivienda *en Bogotá y la Región de CAMACOL Bogotá y Cundinamarca*, entregado durante el Seminario de Actividad Edificadora, que realizó CAMACOL Bogotá y Cundinamarca en el segundo semestre de 2015, en el cual se indica que la expansión de Bogotá se está produciendo hacia los municipios aledaños, como lo demuestra el hecho que el 55% de la demanda registrada en dichos municipios proviene de habitantes de Bogotá y *el 77 % de las familias que buscan vivienda en estas poblaciones manifiestan su intención de comprar únicamente fuera de Bogotá.*

Según los resultados de este estudio, el 36,1 % de los hogares que quieren comprar vivienda provienen de los mismos municipios de Cundinamarca a ellos se suman los hogares bogotanos que ven en los diferentes municipios una oportunidad importante para invertir en la compra de su primera o segunda vivienda. (CAMACOL, 2015).

En la [Tabla 17](#) se presenta la demanda potencial para el proyecto Rodamonte proveniente del mismo municipio de Zipaquirá, municipios aledaños y Bogotá.

Tabla 17. Demanda potencial para el proyecto Rodamonte

DEMANDA POTENCIAL - EDIFICIO RODAMONTE		
Número de Hogares	%	Provenientes
1 114	36,1%	Zipaquirá y municipios aledaños
1 972	63,9%	Bogotá
3 083	100%	

Fuente: Autores

Se concluye que la demanda potencial para el proyecto Rodamonte, vivienda de estrato 3 en el municipio de Zipaquirá es de 3 083 hogares.

2.2.3 Dimensionamiento Oferta

Para tener un mejor conocimiento y dimensionamiento de la oferta se realizó el estudio en proyectos en venta de vivienda para estrato 3 en el municipio de Zipaquirá, cuyos resultados se presentan en la [Tabla 18](#), resultante de las siguientes investigaciones.

- Investigación del sector

En primera instancia se detectó la mayor cantidad de proyectos en desarrollo en Zipaquirá que representen competencia para el proyecto Rodamonte, a fin de efectuar un análisis de las características generales y determinar los indicadores favorables y desfavorables, así como, la delimitación de la zona de influencia; el fin de la investigación era obtener datos preliminares que permitieran llegar al proceso de análisis con la más completa y confiable información.


- Investigación de Campo.

Se realizó una investigación e indagación de la oferta inmobiliaria de acuerdo al uso requerido, haciendo especial énfasis en los proyectos que se detectaron como competencia primaria y secundaria en el sector y entorno inmediato del proyecto edificio Rodamonte, en esta etapa se llevó a cabo una profunda investigación de campo para detectar proyectos que no se habían tomado en cuenta y verificar los datos de aquellos previamente identificados.

De acuerdo con lo anterior, se obtuvieron datos generales tales como: Nombre del proyecto, estrato, tipo de producto de vivienda, áreas construidas ofrecidas, áreas privadas ofrecidas, valor del metro cuadrado según listas de precios, valor de los inmuebles, disponibilidad de parqueaderos, ofrecimiento de las áreas comunales, entre otros. Este grado de detalle y cruce de información permitió detectar en forma oportuna, disonancias e incompatibilidades de cualquier dato, así mismo, permitió identificar que el producto que se estaba ofreciendo fuese acorde al mercado y a la vez entregar a los inversionistas las mayores garantías de un producto acertado.

En la [Tabla 18](#) se visualiza la muestra de los nueve proyectos investigados para realizar este estudio de oferta, los cuales son comercializados por constructoras de gran trayectoria y reconocimiento como Alcabama, Las Galias, Capital, Marval, Oikos, Tecno Urbana, entre otros.

Tabla 18. Dimensionamiento de la oferta

<div>  ESTUDIO DE MERCADO PROYECTO RODAMONTE - ESTRATO 3- ZIPAQUIRÁ / 15 marzo -2016 </div>								
PROYECTO	CONSTRUCTORA	ESTRATO	UNIDADES	TIPO DE VIVIENDA	AREA CONSTRUIDA	AREA PRIVADA	VALOR m2	VALOR INMUEBLE
		3	285	APARTAMENTO	53 m ²	47 m ²	1 547 169	82 000 000
		3	150	APARTAMENTOS	65,8m ²	61,61m ²	1 379 228	90 753 199
		3	180	APARTAMENTOS	62,67m ²	56,75m ²	1 491 942	93 500 000
		3	365	APARTAMENTOS	59,4 m ²	54,5m ²	1 642 489	97 563 847
		3	350	APARTAMENTOS	56,46m ²	49,9 m ²	1 620 203	91 476 661
		3	410	APARTAMENTO	60,98m ²	54,81m ²	1 739 1	1 060 503
		3	250	APARTAMENTO	54,06 m ²	49,54 m ²	1 508 393	81 543 350
		3	500	APARTAMENTO	74,25 m ²	64,25 m ²	2 626 263	195 000 000
		3	450	APARTAMENTO	85,35 m ²	75,75 m ²	2 612 771	223 000 000

Fuente: Autores

- Investigación de mercado

Los objetivos de la investigación de mercado fueron los siguientes:

- Precisar la localización de los afectados, para así conocer si se desplazan todos los días y determinar la cuota de mercado fuera de Zipaquirá.
- Precisar las necesidades particulares de las familias de estrato 3 frente a la adquisición de vivienda nueva.
- Cuantificar el nivel máximo de endeudamiento para compra de vivienda al que accederían las familias objeto de estudio.
- Identificar los requerimientos de mayor peso en las familias en el momento de seleccionar o adquirir una vivienda.

Por consiguiente, para llevar a cabo la investigación en mención se analizó que uno de los medios más adecuados para identificar las particularidades o necesidades de la población objetivo era por medio de encuestas, las cuales se llevaron a cabo de la siguiente forma:


Se tomó una muestra de la población objetivo localizada en el Municipio de Zipaquirá, dividiéndolo en cuatro sectores: Nor-Oriente, Nor-Occidente, Sur-Oriente y Sur-Occidente, definiendo 10 encuestas por cada sector, para un total de 40 encuestados, residentes en el estrato 3 del municipio y que no tengan vivienda propia. En el [Anexo 17](#) se presenta la memoria de cálculo correspondiente al tamaño de la muestra.

En el [Anexo 16](#) se presenta el formato utilizado para la aplicación de la encuesta cuyas preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Qué tipo de vivienda desea tener para su familia?
2. ¿Cuántas alcobas desearía tener en su apartamento?
3. ¿Cuántas personas conforman su núcleo familiar?
4. ¿Qué área le gustaría tener en su apartamento?
5. ¿Estaría dispuesto a endeudarse para adquirir vivienda nueva?
6. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un apartamento que cumpla con sus necesidades?
7. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por servicio de administración de su vivienda?
8. ¿En qué sector de la ciudad le gustaría que su vivienda estuviera ubicada?
9. ¿Qué le gustaría encontrar cerca de su vivienda?
10. ¿Qué le gusta y que no le gusta de donde vive actualmente?

Una vez aplicada la encuesta, se tabularon los resultados, según se muestra en la [Tabla 19](#).

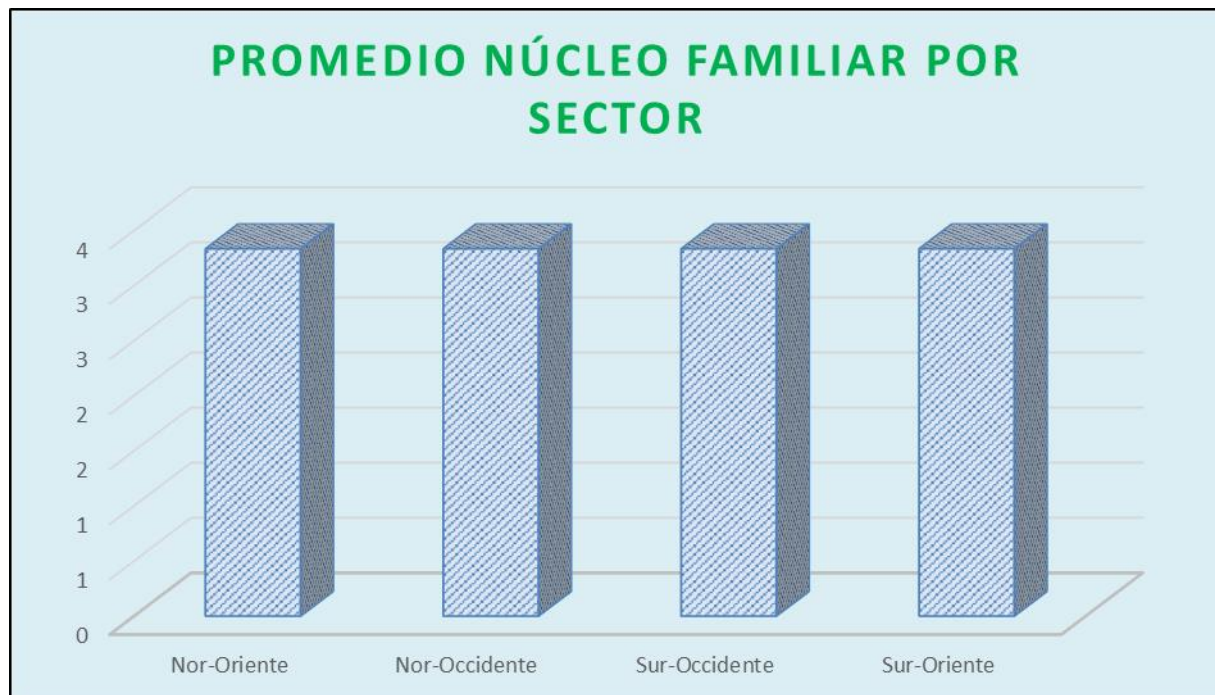
Tabla 19. Tabulación total de encuestas

 EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ "VIVIENDO EN VERDE"		PREGUNTA 1			PREGUNTA 2			PREGUNTA 3			PREGUNTA 4			PREGUNTA 5			PREGUNTA 6			PREGUNTA 7			PREGUNTA 8		PREGUNTA 9				PREGUNTA 10					
SECTOR	Nombre de los encuestados	Casa	Apartamento	Apartaestudio	1 Alcoba	2 Alcobas	3 Alcobas	2 - 3 personas	4 - 5 personas	6 o > personas	77m² o <	78m² - 100m²	100m² o >	Si	No	No responde	(En millones de pesos)			\$80-\$120 Mil	\$120-\$160 Mil	\$160 Mil o >	Centro	A las afueras	Centro Comercial	Supermercados	Transporte Público	Parques	No me gusta			Me gusta		
																	60'-100'	100'-140'	140'-190'										Inseguridad	Poco transporte público	Servicios públicos caros	Casa amplia	Estrato medio-alto	Apartamento amplio
Nor-Oriente	Jorge Mario Arévalo			1	1			1			1			1				1			1						1					1		
	Alejandra Manrique	1					1		1			1		1			1			1			1	1		1					1	1		
	Alejandro Macías		1				1	1				1	1						1			1	1	1					1				1	
	David Castañeda		1				1		1			1			1			1			1			1		1					1		1	
	Andrea Restrepo	1					1	1				1			1		1			1				1			1	1						1
	Paola Andrea Camargo		1				1		1			1		1				1			1		1		1						1		1	
	Cecilia Corrales		1			1			1			1			1			1			1			1			1				1			1
	Henry Amaya		1				1		1			1		1			1				1		1				1				1		1	
	Ana María Chacón		1			1			1			1		1				1			1			1						1	1		1	
	Nancy Gómez		1				1			1			1						1			1	1					1					1	
	SUBTOTAL SECTOR	2	7	1	1	2	7	3	6	1	1	7	2	7	3	0	3	5	2	6	2	2	4	6	2	2	4	2	2	2	6	1	6	3
Nor-Occidente	Sebastián Ordúz		1			1			1			1			1				1	1			1				1			1				1
	Fernando Espitia		1				1	1				1		1				1			1		1			1					1		1	
	Jessica Félix			1	1				1		1					1		1			1		1			1					1	1		
	Astrid Rodríguez		1			1			1			1	1					1			1		1		1			1					1	
	Daniel Sánchez		1			1			1			1	1					1			1		1					1		1			1	
	Vanessa Buitrago	1				1		1				1		1			1				1			1	1						1		1	
	Bernardo Barbosa	1					1	1				1		1				1			1			1				1		1				1
	Lina Fraile		1			1		1				1		1					1	1			1				1			1			1	
	Mauricio Sánchez		1			1			1				1		1			1			1			1		1					1			1
	Natalia Contreras		1			1			1			1		1			1				1		1			1			1				1	
	SUBTOTAL SECTOR	2	7	1	1	7	2	4	4	2	1	7	2	7	2	1	2	6	2	7	3	0	7	3	2	4	2	2	2	4	4	1	6	3
Sur-Occidente	Sofía Moreno		1			1			1			1		1				1			1			1		1			1					1
	Julián Ibarra		1				1	1				1	1					1			1		1				1				1		1	
	Hernán Barrios		1			1				1		1		1				1			1			1			1				1		1	
	Camila Manrique		1				1			1		1	1				1				1				1			1						1
	Jefferson Vásquez		1			1				1		1			1						1			1			1			1				1
	Andrés Soto	1				1				1		1		1							1			1		1					1		1	
	Héctor Luján	1				1				1		1	1								1			1				1		1			1	
	Camila Moreno		1			1		1				1		1				1			1			1			1			1				1
	Luis Urbina		1				1		1			1		1	1				1		1				1				1					1
	Jonathan Correa	1					1		1			1		1				1			1		1				1			1			1	
	SUBTOTAL SECTOR	3	7	0	0	6	4	2	3	5	0	7	3	7	4	0	4	5	1	8	2	0	5	5	1	4	3	2	3	4	3	0	5	5
Sur-Oriente	Lina Merchán		1				1	1				1			1			1			1			1	1							1		1
	Ricardo Díaz		1				1	1				1		1			1				1			1			1					1		1
	Alex Manjarrez		1				1		1			1		1				1			1			1		1				1				1
	Santiago Noguera	1					1			1		1	1						1	1			1				1			1			1	
	Alejandro Polo		1			1			1			1						1			1			1	1					1			1	
	Stephanie Acero		1				1	1				1							1				1				1	1					1	
	Alejandro Salazar		1				1		1			1	1				1				1			1		1					1			1
	Emily Zarate	1					1			1		1						1			1			1			1							1
	Fernanda Pérez	1				1		1				1			1			1			1			1				1				1		
	Juan Diego Serna		1				1			1		1	1				1				1			1		1						1		
	SUBTOTAL SECTOR	3	7	0	0	2	8	4	3	3	0	6	4	7	2	0	3	5	2	8	2	0	4	6	3	2	3	2	4	2	4	1	4	5
TOTALES		10	28	2	2	17	21	13	16	11	2	27	11	28	11	1	12	21	7	29	9	2	20	20	8	12	12	8	11	12	17	3	21	16
PORCENTAJES		25%	70%	5%	5%	43%	53%	33%	40%	28%	5%	68%	28%	70%	28%	3%	30%	53%	18%	73%	23%	5%	50%	50%	20%	30%	30%	20%	28%	30%	43%	8%	53%	40%

Fuente: Autores.

Los resultados de la tabulación realizada indican que el 70% de los encuestados busca adquirir apartamento como opción de vivienda y en su mayoría prefieren disponer de tres habitaciones, es importante tener en cuenta que las personas encuestadas tienen grupos familiares conformados en su mayoría por entre 4 y 5 personas, como se observa en la [Figura 34](#). Promedio núcleo familiar por sector.

Figura 34 Promedio núcleo familiar por sector.

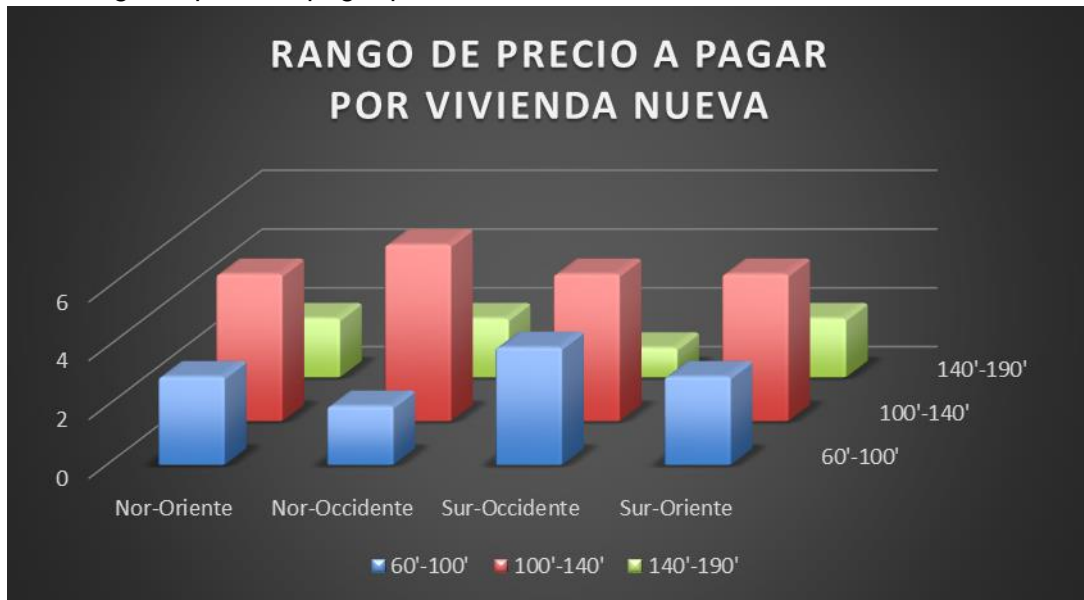


Fuente: Autores.

Se identificaron preferencias tales como áreas de apartamentos comprendidas entre 78 m² y 100 m² con tendencia hacia apartamentos de tres alcobas y donde el servicio por administración del edificio no sea superior a \$120 000.

Se logró identificar que las expectativas de precio para compra de vivienda nueva se encuentran en el rango de los \$100 000 000 a los \$140 000 000 como se observa en la [Figura 35](#). Rango de precio a pagar por vivienda nueva, de los cuales el 60% de los compradores estarían dispuestos a adquirir créditos de vivienda.

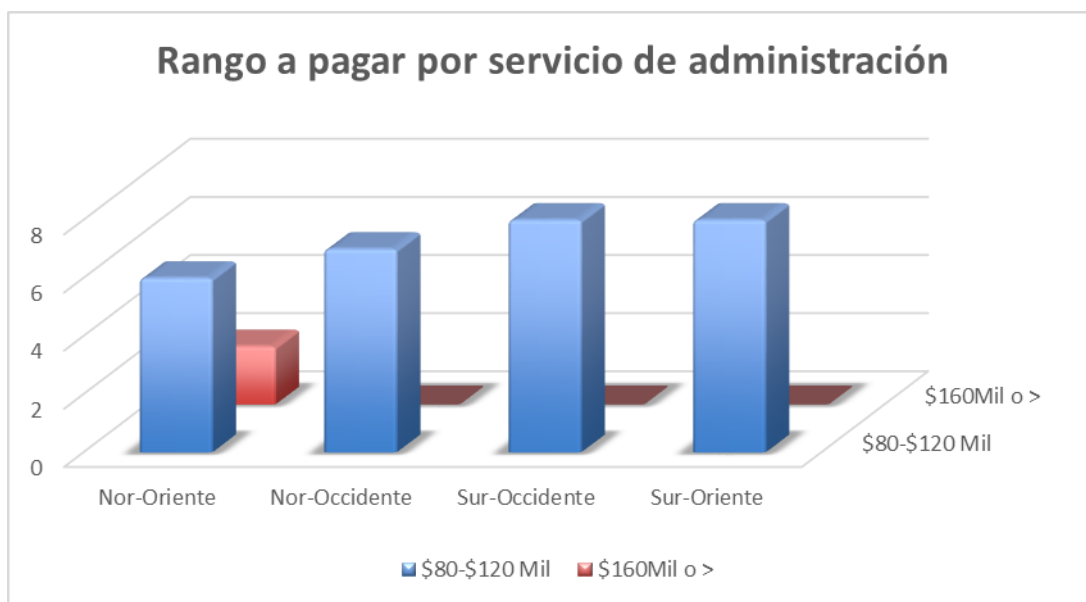
Figura 35 Rango de precio a pagar por vivienda nueva.



Fuente: Autores.

El perfil promedio de los consumidores o posibles compradores es de tipo familiar, compuestas aproximadamente por 4 personas, quienes en 73% consideran que el pago por administración del edificio debe estar entre los \$80 000 y los \$120 000, como se puede ver en la [Figura 36](#). Rango a pagar por servicio de administración.

Figura 36 Rango a pagar por servicio de administración.



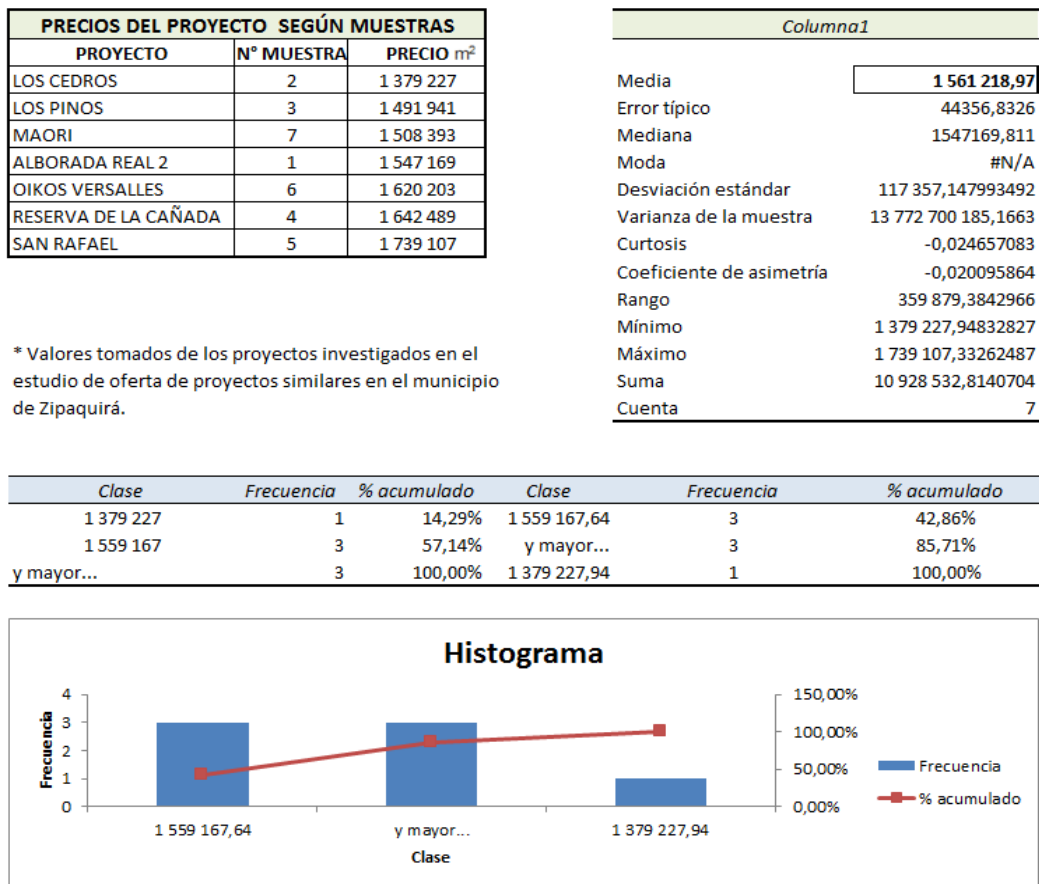
Fuente: Autores.

En cuanto a expectativas de ubicación, no hay una marcada tendencia, por lo que se consideran más importantes aspectos como el estrato socio-económico, por el costo de los servicios públicos y el costo de la administración. Los anteriores factores constituyen para el proyecto una fortaleza frente a la competencia, debido a que se implementarán estrategias para el manejo y recolección de las aguas lluvias para el uso doméstico, así como la instalación de paneles solares para el suministro a las áreas comunes y terrazas verdes, lo que permitirá ahorros importantes en el costo de los servicios públicos y costos de administración del edificio.

2.2.4 Precios

Para determinar el precio de venta para el proyecto de vivienda multifamiliar Rodamonte se tomó información de la muestra correspondiente a la [Tabla 18](#), en particular de los primeros 7 proyectos considerados como los más representativos y similares en cuanto a especificaciones con el edificio en estudio, con el fin de realizar el cálculo estadístico presentado en la [Figura 37](#), en la cual se observa que el rango de precio base para venta en m² se encuentra entre \$1 379 228 y \$1 739 107. Para realizar la factibilidad se tomó el valor de \$1 561 218/m², correspondiente al promedio (media) resultante, tal como se aprecia en la [Figura 37](#).

Figura 37. Determinación del punto de venta



Fuente: Autores

2.2.4.1 Lista de Precios

La lista de precios de inicio del proyecto se determinó tomando como base el valor de venta, identificado como la media promedio en el mercado en piso intermedio (piso 4), para criterio de estimación se consideraron variaciones de 0,4% a 0,8% ascendente y descendente según el número de piso, para generar diferencias de precios por niveles dentro del proyecto, tal como se muestra en la [Tabla 20](#).

Tabla 20. Lista de Precios No.1 Proyecto Rodamonte

 <div>EDIFICIO RODAMONTE ZIQUAIRA "VIVIENDO EN VERDE"</div>		LISTA DE PRECIOS N° 1	
		EDIFICIO RODAMONTE - ZIQUAIRÁ	
APTO No.	ÁREA CONSTRUIDA APTO. (m²)	VALOR (\$/m²) (INCLUYE PATIO)	VALOR (\$)
201	118,68	1 548 728	183 803 069
202	99,26	1 548 728	153 726 766
203	76,15	1 548 728	117 935 656
204	49,80	1 548 728	77 126 667
301	118,68	1 554 973	184 544 210
302	99,26	1 554 973	154 346 632
303	76,15	1 554 973	118 411 203
304	49,80	1 554 973	77 437 661
401	118,68	1 561 218	185 285 352
402	99,26	1 561 218	154 966 498
403	76,15	1 561 218	118 886 750
404	49,80	1 561 218	77 748 656
501	118,68	1 567 462	186 026 493
502	99,26	1 567 462	155 586 364
503	76,15	1 567 462	119 362 297
504	49,80	1 567 462	78 059 651
601	118,68	1 580 002	187 514 705
602	99,26	1 575 300	156 364 296
603	76,15	1 575 300	119 959 109
604	49,80	1 575 300	78 449 949
VALOR VENTAS APARTAMENTOS (\$)			2 685 543 669
PARQUEOS	N° DE UNIDADES	VALOR PARQUEO CUBIERTO (\$)	VALOR (\$)
CUBIERTOS	20	15 000 000	300 000 000
VALOR VENTAS APARTAMENTOS (\$)			300 000 000
VALOR TOTAL DE VENTAS (\$)			2 985 543 669
* Con proyección de ajuste para entregas de inmuebles en abril de /2019 e inicio de preventas en febrero de 2017 se asume un incremento de la lista de precios N° 1 correspondiente al 4% (2% por año) para un total de ventas de			\$ 3 104 965 415

Fuente: Autores

2.2.5 Punto de equilibrio oferta - demanda

Con el fin de determinar el punto de equilibrio entre la oferta y demanda se tomó como referencia la muestra de la [Tabla 18](#), en donde se aprecia la información obtenida de cada uno de los proyectos que se encuentran en oferta en el municipio de Zipaquirá para estrato 3, teniendo en cuenta las cantidades de unidades de vivienda y el valor del metro cuadrado ofrecido, tal como se aprecia en la [Figura 38](#). Así mismo se determina el valor de metro cuadrado y cantidades de los inmuebles identificados con mayor demanda de acuerdo con su volumen de rotación en los proyectos investigados en la oferta y los que se encuentran en el rango de subsidio del gobierno, obteniendo así las gráficas de proyección de la oferta y demanda del precio de venta del m² versus unidades de viviendas en oferta o demanda presentadas en la [Figura 39](#) y la [Figura 40](#).

Figura 38. Cálculo punto de equilibrio Oferta y Demanda

OFERTA EN m² APARTAMENTOS ESTRATO 3 - Zipaquirá

PRECIO m ²	CANTIDAD INMUEBLES OFERTA
1 379 228	150
1 491 942	180
1 508 393	250
1 547 170	285
1 620 203	350
1 642 489	365
1 739 107	410
2 612 771	450
2 626 263	500

DEMANDA m² APARTAMENTOS ESTRATO 3 - Zipaquirá

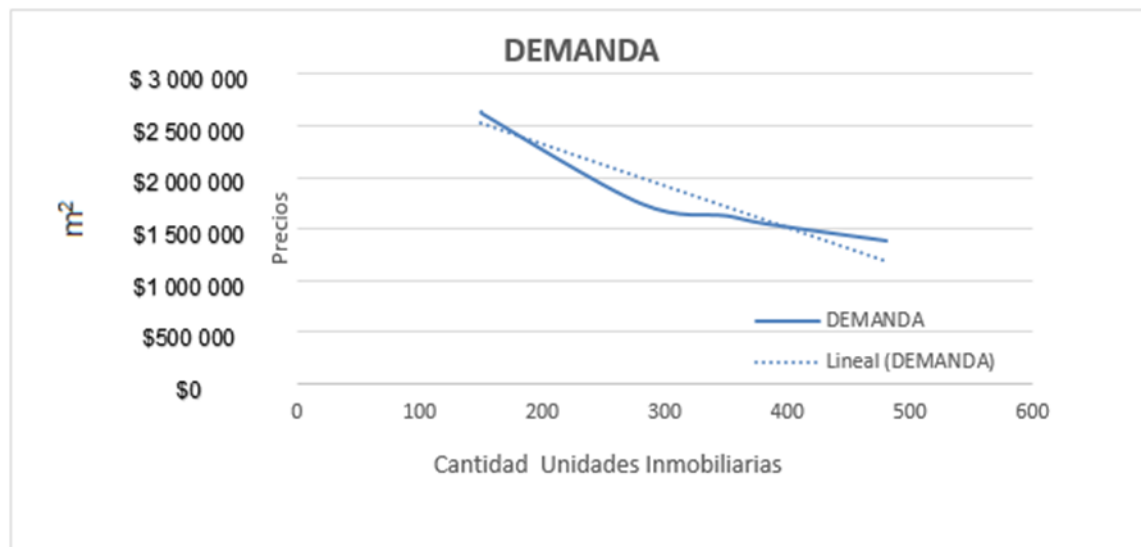
PRECIO m ²	CANTIDAD INMUEBLES DEMANDA
1 379 228	480
1 547 170	380
1 620 203	350
1 739 107	280
2 612 771	150
2 226 263	150

DEMANDA PROYECTOS SUBSIDIADOS

VALOR DE VENTA	AREA APTOS	VALOR m ²
45 000 000	32,64	1 379 228
86 900 000	56,16	1 547 170

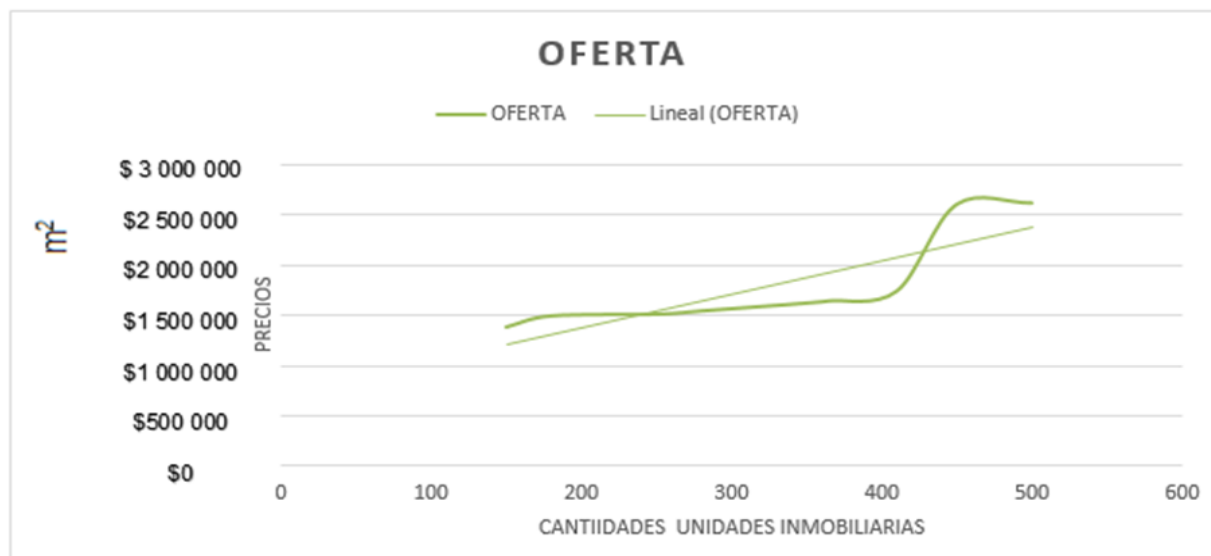
Fuente: Autores

Figura 39. Gráfica proyección demanda del producto



Fuente: Autores

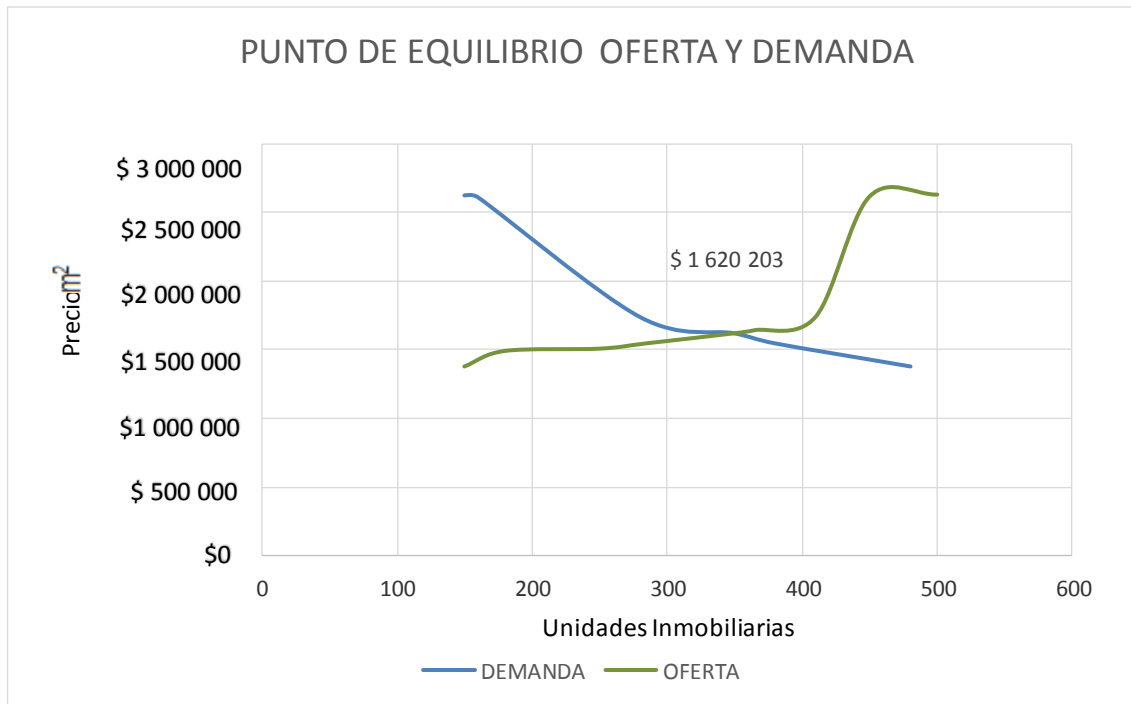
Figura 40. Gráfica proyección oferta del producto.



Fuente: Autores

De esta manera de acuerdo con la [Figura 41](#) se concluye que para inmuebles en Zipaquirá estrato 3, el mercado para un precio de venta por debajo de \$1 620 000/m² aún se encuentra insatisfecho, en un promedio de 350 unidades de vivienda y sobrepasando este valor la oferta de inmuebles supera la demanda.

Figura 41. Gráfica punto de equilibrio oferta y demanda.



Fuente: Autores

2.3 ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD

A continuación se desarrollan los aspectos en relación al estudio de sostenibilidad del proyecto.

2.3.1 Social

El proyecto de construcción del edificio Rodamonte Zipaquirá, nació de una necesidad identificada de tipo social en el Municipio de Zipaquirá, y con su construcción se busca aportar en la solución del déficit de vivienda que actualmente tiene el municipio; por lo que su implementación impactará positivamente y permitirá al mejoramiento de la calidad de vida de un grupo de habitantes.

La sostenibilidad social del proyecto de construcción del edificio Rodamonte Zipaquirá, sugiere un compromiso importante, que se ha asumido desde la fase de inicio del proyecto, a implementar durante su ciclo de vida y que se espera perdure en el tiempo, consiguiendo con ello el progreso de la gente y manteniendo un equilibrio con el ambiente y el entorno.

Como estrategias de sostenibilidad social a implementar, se tienen las siguientes:

- Mejorar las buenas prácticas laborales y de trabajo decente mediante la conformación del Comité Paritario.

- Mejorar la diversidad e igualdad de oportunidades laborales mediante un adecuado proceso de selección de personal.
- Velar por la protección de los derechos humanos, como pilares fundamentales de la organización.
- Promover el comportamiento ético del personal que labora en el proyecto y su interacción con el entorno y la sociedad.

Otras estrategias a implementar que impactarán positivamente en el componente social, serán la instalación de sistemas que permitan la eficiencia hídrica del edificio mediante el aprovechamiento de las aguas lluvias, el uso de energía limpia y renovable por medio de paneles solares, así como la adquisición de la mayor cantidad de materiales con sello verde, lo cual permitirá mejorar la calidad de vida de nuestros clientes a lo largo del ciclo de vida del producto, de manera que genere beneficios en los ingresos económicos de las familias.

Con el fin de evaluar el cumplimiento de la sostenibilidad social, la organización define la implementación de algunos indicadores de cumplimiento, como herramientas de gran utilidad para evaluar la gestión en materia social, de manera que se pueda medir, monitorear y/o tomar acciones que permitan cumplir con las estrategias propuestas.

En la [Tabla 21](#) se relacionan los indicadores de cumplimiento y la meta que se espera cumplir con el desarrollo del proyecto. Así mismo se define la periodicidad de la medición y el responsable de la misma.

Tabla 21. Indicadores sociales

NOMBRE	OBJETIVO	FÓRMULA DE CÁLCULO	UND	PERIODO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DEL INDICADOR	META
Mano de obra local.	Cuantificar el número de personal contratado en la región con respecto al total.	$(\text{Mano de obra local} / \text{Mano de obra total}) * 100$	%	Mensual	Director de obra	Un % mayor o igual al 80% indica el cumplimiento de la meta.
Mejorar las buenas prácticas laborales	Capacitar los trabajadores para el desarrollo de mejores prácticas laborales.	$(\text{Número de personas capacitadas} / \text{Total empleados}) * 100$	%	Trimestral	Gerente del proyecto y Director de obra	Un % mayor al 30% indica el cumplimiento de la meta.
Igualdad de oportunidades laborales	Garantizar que, dentro de la mano de obra local a contratar, se cuente con madres cabeza de familia.	$(\text{Número de madres cabeza de familia} / \text{Mano de obra local}) * 100$	%	Mensual	Director de obra	Un % mayor al 10% nos indica el cumplimiento de la meta.

Fuente: Autores

2.3.2 Ambiental

La ejecución del proyecto de construcción del edificio Rodamonte Zipaquirá, inevitablemente causará un impacto en el medio ambiente, por lo que es indispensable utilizar los recursos naturales de forma eficiente, planificando el uso de materiales que de alguna manera protejan los ecosistemas y el entorno natural, con el fin de buscar la sostenibilidad ambiental del proyecto.

Sumado a estas consideraciones iniciales, tenidas en cuenta durante la planificación del proyecto, se plantean otros sistemas ambientalmente amigables que cubrirán los niveles de satisfacción de las personas de manera justa y equitativa sin degradar o agotar los recursos naturales.

Una adecuada identificación de cada uno de los materiales a usar durante la construcción del edificio Rodamonte Zipaquirá, así como la elaboración y análisis de la huella de carbono que deja la fabricación de los suministros requeridos para el proyecto, permitirá realizar una importante contribución a la reducción de los daños ambientales y efectos negativos que genera una construcción tradicional que no involucre estos principios.

Para lograr estos propósitos, se aborda la implementación de acciones y estrategias dentro de la organización encaminadas a mantener un equilibrio entre el componente económico, social y especialmente el ambiental, para el desarrollo del proyecto haciendo una identificación del entorno específico y general del proyecto, para establecer los impactos que se pueden presentar con la ejecución del mismo, las medidas de control o de prevención, que permitirán mitigar las afectaciones por el desarrollo de la actividad como constructores.

➤ Cálculo de indicadores de impacto ambiental.

En la determinación de la huella de carbono del presente proyecto, se desarrolla una de las metodologías disponibles, para el caso se utilizó la norma *PAS 2050:2008 Verificación de la Huella de Carbono*, la cual es una especificación publicada por *British Standards Institution* en 2008 y en su elaboración han participado diversos expertos de la administración pública británica, de organizaciones empresariales, así como expertos procedentes de la universidad y de organizaciones internacionales.

Se trata de un documento de aplicación voluntaria y aunque en este caso pueda utilizarse para gestionar requisitos reglamentarios, hay que tener en cuenta que su cumplimiento no confiere inmunidad a las organizaciones frente al cumplimiento de sus obligaciones legales.

Las organizaciones que reclamen la conformidad del cálculo de la huella de carbono de sus productos conforme a *PAS 2050* deben garantizar que el análisis del ciclo de vida de sus productos sea completo.

2.3.2.1 Objetivo general

Implementar estrategias de sostenibilidad en el desarrollo del proyecto de Vivienda Multifamiliar Edificio Rodamonte Zipaquirá, de manera que todos los procesos asociados al ciclo de vida del proyecto y del producto final entregado, causen el menor impacto ambiental posible, manteniendo un equilibrio con el componente financiero y social del proyecto, permitirá ofrecer un espacio para el bienestar de sus usuarios finales y del entorno cercano del proyecto.

2.3.2.2 Objetivos específicos

Como apoyo para el cumplimiento del objetivo general, se trazaron los siguientes objetivos específicos:

- Seleccionar la mayor cantidad de materiales y proveedores que se encuentren orientados al desarrollo sostenible y la responsabilidad social.
- Reducir al máximo los impactos negativos en el ambiente y entorno cercano acogiendo y aplicando los procedimientos y controles establecidos en el plan de calidad.
- Incentivar el uso y mantenimiento de las terrazas verdes como principal elemento para reducir las emisiones de CO₂ en la atmósfera.
- Propiciar el ahorro y conservación del agua, con la implementación de un sistema de recolección y almacenamiento de las aguas lluvias para su uso en la mayor cantidad de procesos domésticos.
- Desarrollar un proyecto arquitectónico muy cuidadoso que permita la mayor iluminación y ventilación natural posible, con el objeto de reducir el consumo de energía del edificio y disminución de los costos por este servicio.
- Reducir el gasto de energía eléctrica de las zonas comunes y equipos eléctricos del edificio, con la instalación de paneles solares acordes a los consumos definidos.
- Desarrollar todas las actividades inherentes a la construcción del edificio Rodamonte Zipaquirá, basados en el cumplimiento y aplicación de los diez principios del Pacto Global, los objetivos de Desarrollo Sostenible y la legislación que en materia ambiental se encuentre vigente y sea aplicable.

Análisis ciclo de vida del proyecto.

Se consideran en esta parte, todos los posibles impactos negativos en el medio ambiente, causados por los gases efecto invernadero – GEI, que surgen desde la etapa misma de inicio del proyecto y su planeación, implementación y cierre del mismo.

Análisis ciclo de vida del producto.

Para el proyecto de construcción del Edificio Rodamonte, se define el ciclo de vida del producto, como el periodo de tiempo que transcurre desde la entrega del edificio completamente terminado a sus usuarios hasta su disposición final o demolición del mismo. Durante este periodo de tiempo, definido en 30 años, debido al uso que le darán sus habitantes, se producirán gases de efecto invernadero, así como el uso de recursos naturales.

En la siguiente [Tabla 22](#) Huella de carbono – ciclo de vida del proyecto y del producto: Edificio Rodamonte, se indican los parámetros de medición y los resultados obtenidos de la huella de carbono, expresado en kg CO₂ equivalente, según la metodología del PAS 2050. En la [Tabla 23](#) se consolidan los resultados obtenidos en cada una de las fases para el ciclo de vida del proyecto y del producto.

Tabla 22. Huella de carbono – ciclo de vida del producto: Edificio Rodamonte

		CÁLCULO HUELLA DE CARBONO - PROYECTO EDIFICIO RODAMONTE													Total Emisión de las Fases (Kg)		%
		FASES	ENTRADAS	TIEMPO	HORAS	CONSUMO			CANTIDADES		FACTOR DE EMISIÓN		EMISIÓN DE HUELLA DE CARBONO (Kg)				
				Días	Diarias	CANTIDAD	UTILIDAD	EQUIVALENCIA EN UNIDADES DE MEDIDA									
CICLO DEL PROYECTO	Insumo	INICIO DEL PROYECTO Y PLANEACIÓN	*PAPEL	0	0	2	Resma de 500 hojas (21,6 * 27,9 cms) 75 gramos/m2	4,52	gramos/resma	9,04	gramos	1,6400	Kg CO ₂ /grm	14,82	53,30	0,01	
	Insumo		*GASOLINA	0	0	50	Combustible para consultas Galones / Kilómetro	50,00	galones	13,21	litros	2,4260	Kg CO ₂ /Lts	32,04			
	Insumo		*ENERGÍA COMPUTADORES	33	8	3	3 Portátiles marca ASUS (0,07585) Kw/unidad	20,02	Kilowatios-Hora/unidad	60,07	kilowatios-hora	0,1070	Kg CO ₂ /Kwh	6,43			
	Material	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Adquisición material	*CEMENTO	0	0	1.410	Cemento cimentación y estructura edificio (350 kg cemento/metro cúbico concreto)	350,00	kg/metro cúbico	493,50	toneladas	1,1848	ton CO ₂ /ton	584,70	122.134,62	31,18	
	Material		*HIERRO Y ACERO	0	0	80.500	Kg de acero homologado	80.500,00	kg	80,50	toneladas	4,0000	Kg CO ₂ /Ton	322,00			
	Material		*LADRILLO	0	0	1.480	Para la estruct. del Edif Arcilla gran formato santa fe	82.880,00	kg	82,88	toneladas	136,0800	Kg CO ₂ kg/Tn	11.278,31			
	Insumo		*MADERA	0	0	7.150	Carpintería de los inmuebles Madera seca	7.150,00	kg	7,15	toneladas	0,2800	Kg CO ₂ /Ton	2,00			
	Insumo		*GASOLINA	0	0	1.200	Combustible consumido para transportar los materiales,insumos y equipos	1.200,00	galones	317,01	litros	2,4260	Kg CO ₂ /Lts	769,06			
	Insumo		*ENERGÍA ELÉCTRICA	30	8	20	Bombillos LED de 18 Watios/ unidad	4,32	Kilowatios-Hora/unidad	86,40	kilowatios-hora	0,2849	Kg CO ₂ /Kwh	24,62			
	Insumo		*PAPEL	0	0	8	Resma de 500 hojas (21,6 * 27,9 cms) 75 gramos/m2	4,52	gramos/resma	36,16	gramos	1,6400	Kg CO ₂ /grm	59,30			
	Insumo		*GASOLINA	0	0	220	Funcionamiento de los equipos de construcción	220,00	galones	58,12	litros	2,4260	Kg CO ₂ /Lts	140,99			
	Insumo		*ACPM	0	0	1.500	Funcionamiento de los equipos de construcción	1.500,00	galones	396,26	litros	2,7700	Kg CO ₂ /Lts	1.097,64			
	Insumo		*ENERGÍA	360	8	5	Equipos construcción (70 kw/equipo)	201.600,00	Kilowatios-Hora/equipo	1.008.000,00	Kilowatios-Hora/equipo	0,1070	Kg CO ₂ /Kwh	107.856,00			
	Insumo	CIERRE PROYECTO Entrega Edif	*PAPEL	0	0	5	Resma de 500 hojas (21,6 * 27,9 cms) 75 gramos/m2	4,52	gramos/resma	22,60	gramos	1,6400	Kg CO ₂ /grm	37,06	85,52	0,02	
	Insumo		*GASOLINA	0	0	50	Desplazamiento de los funcionarios	50,00	galones	13,21	litros	2,4260	Kg CO ₂ /Lts	32,04			
	Insumo		*ENERGÍA	120	8	5	Bombillos LED de 12 Watios/ unidad	11,52	Kilowatios-Hora/unidad	57,60	kilowatios-hora	0,2849	Kg CO ₂ /Kwh	16,41			
CICLO DEL PRODUCTO	Insumo	USO O UTILIZACIÓN DEL EDIF	*CONSUMO ENERGÉTICO	10800	0	70	Consumos de los habitantes edificio (53 kwh/persona)	53,00	Kilowatios-Hora/persona	572.400,00	kilowatios-hora	0,1070	Kg CO ₂ /Kwh	61.246,80	253.139,80	64,62	
	Insumo		*CONSUMO GAS NATURAL	10800	0	70	Consumo de los habitantes edificio (4 metros cúbicos/persona-mes)	1.440,00	metros cúbicos/persona	101.800,00	litros	1,8850	Kg CO ₂ /Lts	191.893,00			
	Insumo	DISPOSICIÓN FINAL	*ENERGÍA	90	8	3	Para maquinaria de demolición (70 kw/equipo)	50.400,00	Kilowatios-Hora/equipo	151.200,00	kilowatios-hora	0,1070	Kg CO ₂ /Kwh	16.178,40	16.338,62	4,17	
	Insumo		*COMBUSTIBLE	0	0	250	Equipos y transportes	250,00	galones	66,04	litros	2,4260	Kg CO ₂ /Lts	160,22			
TOTAL EMISIÓN DE HUELLA DE CARBONO . PROYECTO RODAMONTE													391.751,85 Kg CO ₂ eq		100%		

Fuente: Autores

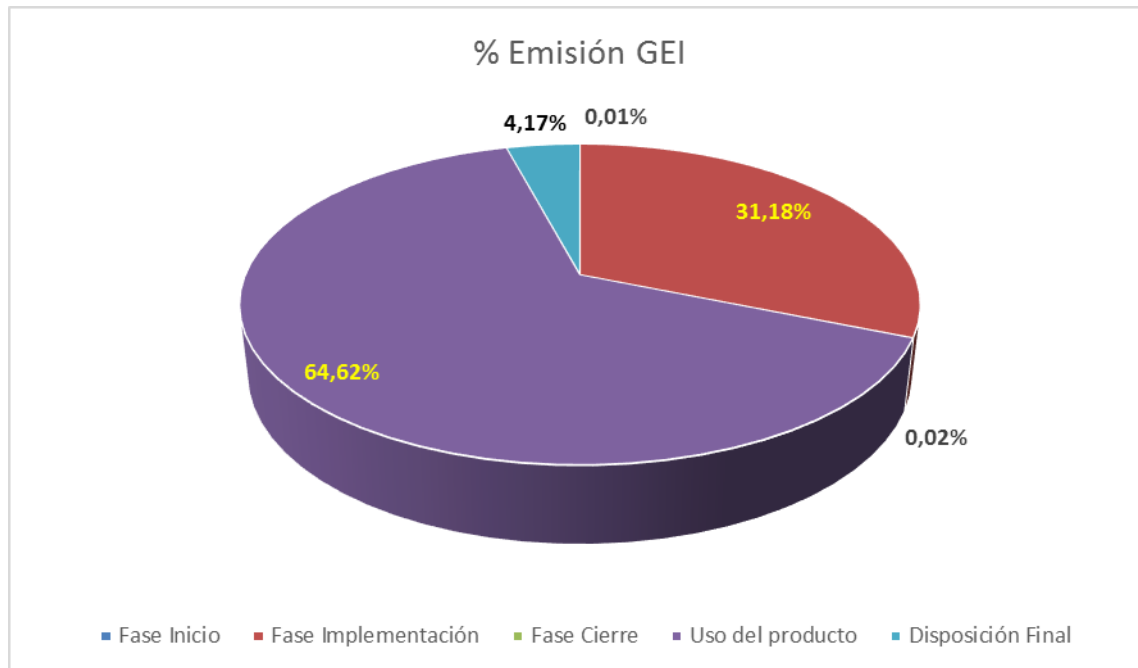
Tabla 23. Resultados evaluación eco-indicadores

	FASE	t de CO ₂ eq.	% t del Total toneladas CO ₂ eq.
CICLO DE VIDA DEL PROYECTO	INICIO DEL PROYECTO Y PLANEACIÓN	53,30	0,01
	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	122 134,62	31,18
	CIERRE PROYECTO	85,52	0,02
CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO	USO DEL EDIFICIO	253 139,80	64,62
	DISPOSICIÓN FINAL	16 338,62	4,17
	TOTALES	391 751,85	100%

Fuente: Autores

En la [Figura 42](#). Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) del proyecto y producto, se observa la representación gráfica de los porcentajes del total de emisiones de gases efecto invernadero generadas por el proyecto durante su ciclo de vida y durante el ciclo de vida del producto.

Figura 42. Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) del proyecto y producto.



Fuente: Autores

2.3.3 Económica

Con la ejecución del proyecto de construcción del edificio Rodamonte Zipaquirá, se espera mantener equilibrados y dentro de la línea base estimada en el proceso de planificación, los parámetros relacionados con el retorno de la inversión, agilidad del negocio y estimulación económica o impacto económico que a nivel local tiene la implementación del proyecto.

Utilizar materiales de bajo consumo energético en todo su ciclo de vida, desarrollar un proyecto arquitectónico muy cuidadoso que permita la mayor iluminación y ventilación natural posible, con el objeto de reducir el consumo de energía del edificio y disminución de los costos por este servicio, aunado a la reducción en el gasto de energía eléctrica de las zonas comunes y equipos eléctricos del edificio, con la instalación de paneles solares acordes a los consumos definidos, serán estrategias para obtener los mejores indicadores de sostenibilidad económica en el presente proyecto.

Los costos iniciales de estas estrategias asociados con un diseño sostenible se verán compensados durante el ciclo de vida del producto, resultando en ahorros a largo plazo para el propietario y/o sus habitantes, dados los beneficios no solo económicos, sino para el medio ambiente y en calidad de vida, que se lograrán con estas iniciativas.

La financiación del proyecto de construcción del edificio Rodamonte Zipaquirá, se tiene planificada acorde con las ventas sobre planos que se realicen del proyecto, manejando un esquema de venta a través de una entidad fiduciaria legalmente reconocida, que consiste en un acto jurídico mediante el cual una persona natural, suscribe un contrato con la sociedad fiduciaria, en el cual se establecen las condiciones de compra de la vivienda y se especifica el precio del bien inmueble con la fechas de pago de la cuota inicial y las condiciones bajo las cuales se podrá iniciar la obra. La fiduciaria se encargará de administrar el dinero y desembolsarlo al constructor cuando se hayan cumplido tales condiciones. De igual forma se acuerda en el contrato de encargo fiduciario, el desembolso de recursos al constructor, una vez se alcance con unos avances de obra definidos, para lo cual previa verificación del funcionario delegado por la Fiduciaria, se procederá con el giro de los recursos pactados.

2.3.4 Riesgos

Dentro del análisis de riesgos efectuado al proyecto, se tiene inicialmente la identificación de los involucrados y el grado de interacción que estos tendrán con el proyecto.

2.3.4.1 Involucrados.

La evaluación objetiva de los potenciales riesgos de un proyecto sugiere una excelente identificación de todos los interesados.

2.3.4.1.1 Matriz de involucrados.

En la siguiente [Tabla 24](#). Matriz de involucrados, se consideran los intereses y problemas percibidos de todos los posibles grupos o individuos que pudieran tener algún tipo de afectación con el desarrollo del proyecto que genere un impacto negativo o positivo en el mismo.

Tabla 24. Matriz de involucrados

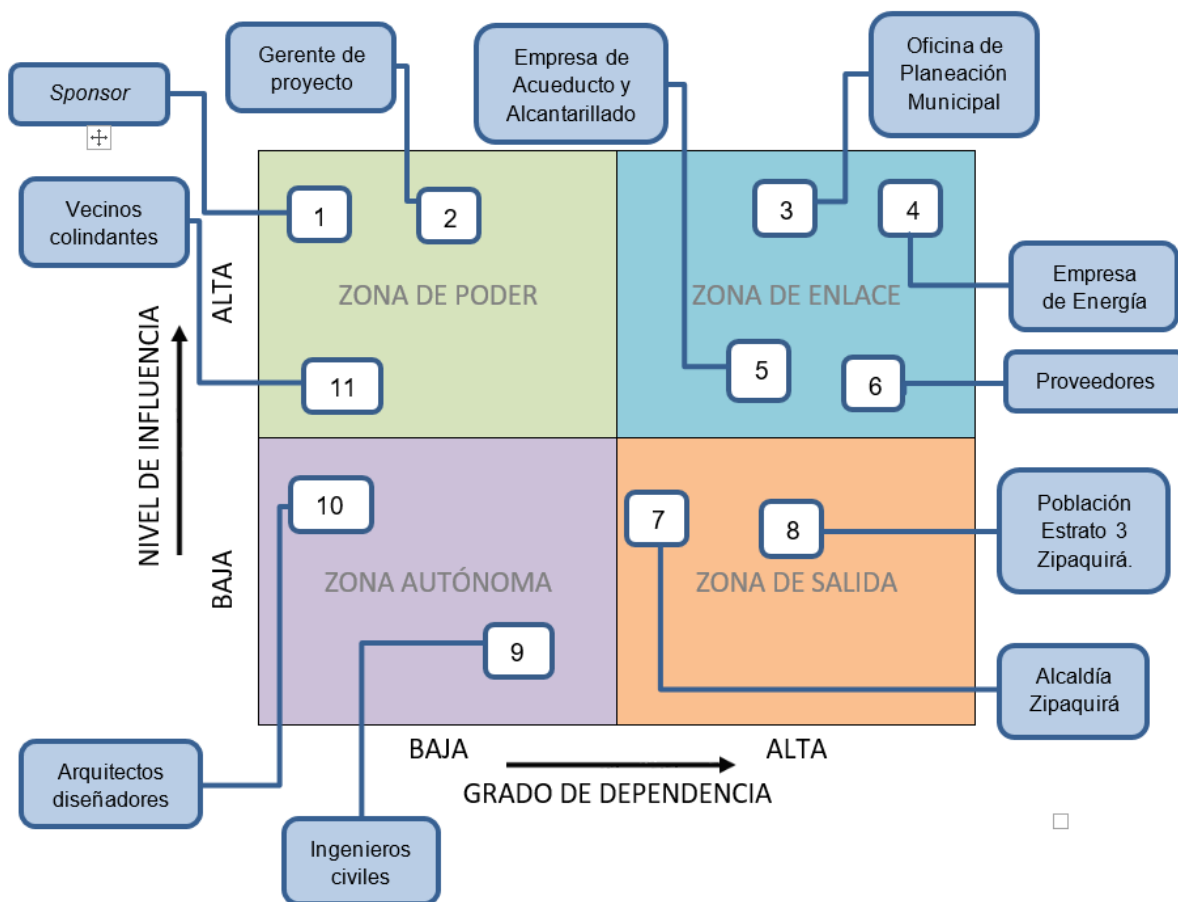
GRUPOS	INTERESES	OPORTUNIDADES O PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS	MANDATOS
<i>Sponsor</i>	Realizar una inversión que le genere una rentabilidad mínima esperada.	Bajos incentivos del Municipio para inversionistas privados	Disponibilidad de dinero para invertir	Proyectos de vivienda nueva rentables
Potenciales clientes	Comprar una vivienda que les satisfaga en todos los aspectos	Alto nivel de aceptación del proyecto que incremente las ventas.	Posibilidad de adquirir créditos para compra de vivienda.	Ofrecer un producto final de calidad, para la satisfacción del cliente.
Alcaldía Municipio de Zipaquirá	Cumplir con las metas del Plan de Desarrollo del Municipio	Déficit de vivienda nueva en el estrato 3 del Municipio	Presupuesto para ejecución de proyectos de vivienda nueva en el Municipio	Ofertas de proyectos de vivienda nueva ajustados a la normatividad vigente
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Zipaquirá	Garantizar un servicio de acueducto y alcantarillado óptimo para el Municipio	Infraestructura de acueducto y alcantarillado insuficiente en algunos sectores del Municipio	Presupuesto para ejecución de proyectos de ampliación y modernización de las redes de acueducto y alcantarillado	Proyectos de vivienda nueva ajustados a las normas y especificaciones técnicas
Empresa de Energía de Zipaquirá	Garantizar un servicio de energía eléctrica óptimo para el Municipio	Infraestructura de energía eléctrica insuficiente en algunos sectores del Municipio	Presupuesto para ejecución de proyectos de ampliación y modernización de las redes de energía eléctrica del Municipio	Proyectos de vivienda nueva ajustados a las normas y especificaciones técnicas
Oficina de Planeación Municipal de Zipaquirá	Formular políticas, planes, programas relacionados con la viabilidad, ejecución, control y evaluación del Plan de Desarrollo.	Proyectos nuevos no ajustados a las normas y especificaciones vigentes	Personal especializado para la evaluación de proyectos de vivienda nueva	Proyectos de vivienda nueva ajustados a las normas y especificaciones técnicas
Población Estrato 3 de Zipaquirá	Mejorar su calidad de vida	Déficit de proyectos de vivienda nueva ajustados a sus necesidades	Demanda de proyectos de vivienda nueva	Proyectos de vivienda nueva ajustados a sus necesidades
Constructores de vivienda	Ejecutar proyectos de vivienda	Insuficiente disponibilidad de terrenos. Demoras en la obtención de permisos y licencias.	Disponibilidad de dinero. Demanda de mano de obra local calificada y no calificada.	Oferta de proyectos de vivienda atractivos desde los puntos de vista técnico y económico
Vecinos colindantes	No sentirse afectados por la construcción del proyecto.	Construcciones aledañas que no cumplen norma NSR-10.	Interponer recursos en contra de la ejecución del proyecto.	Reparación y atención de afectaciones que se generen.
Mano de obra calificada y no calificada	Trabajar en proyectos de construcción de vivienda	Oferta insuficiente de proyectos de construcción de vivienda nueva	Disponibilidad de mano de obra calificada	Oferta de trabajo en proyectos de construcción de vivienda nueva
Arquitectos diseñadores	Trabajar en proyectos de diseño de vivienda	Oferta insuficiente de proyectos de diseño.	Disponibilidad de mano de obra calificada	Oferta de trabajo en proyectos de diseño
Ingenieros civiles (Estructurales, Hidro-Sanitarios y Eléctricos)	Trabajar en proyectos de diseño de vivienda	Oferta insuficiente de proyectos de diseño de vivienda nueva	Disponibilidad de mano de obra calificada.	Oferta de trabajo en proyectos de diseño de vivienda nueva

Fuente: Autores.

2.3.4.1.2 Matriz de Dependencia-Influencia del proyecto

Otro aspecto importante a considerar en la identificación de riesgos es la elaboración de la Matriz de Dependencia-Influencia del proyecto por medio de la cual se establecen los niveles de influencia o poder que tiene un interesado frente a las decisiones que pudieran afectar el proyecto, considerando a la vez su grado de dependencia respecto al proyecto. En la siguiente [Figura 43](#). Matriz de Dependencia-Influencia del proyecto, se pueden visualizar estas variables.

Figura 43. Matriz de Dependencia-Influencia del proyecto



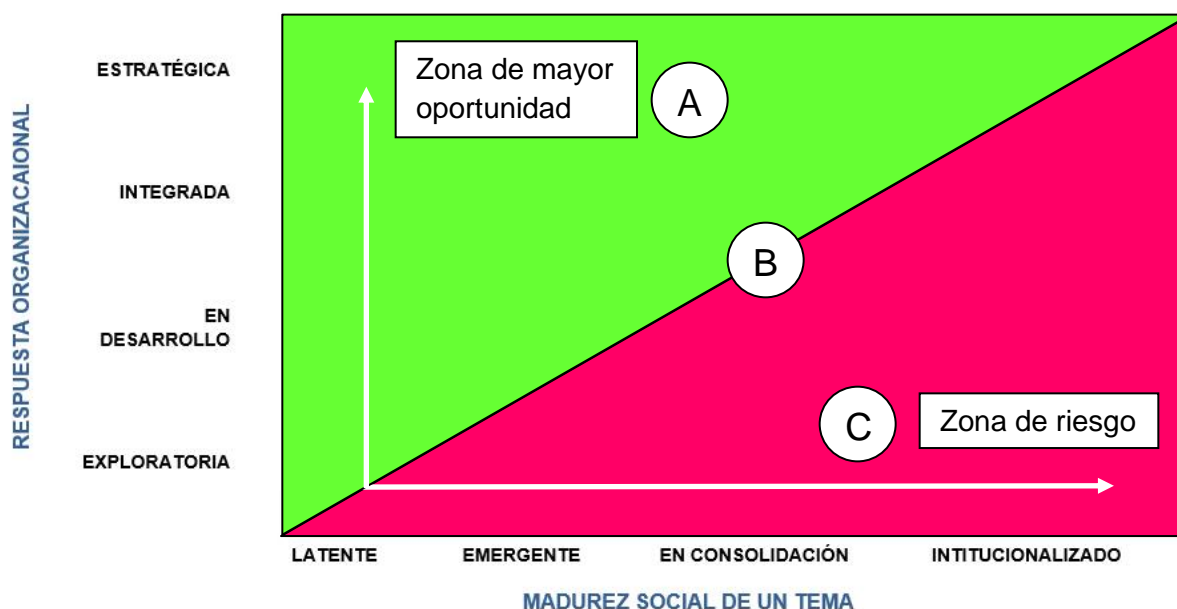
Fuente: Autores.

2.3.4.1.3 Matriz de temas y respuestas.

En la [Tabla 25](#). Análisis matriz de temas y respuestas, se identifica el nivel de madurez social de la gerencia frente a temas de interés general en los cuales el desarrollo del proyecto de construcción del edificio Rodamonte genera un gran impacto y las estrategias de respuesta frente a cada uno de los temas.

En la siguiente [Figura 44](#). Matriz de temas y respuestas, se observa la forma en que la gerencia trata un tema y su nivel de madurez sobre el mismo, frente a la sociedad, con lo cual se pueden identificar las oportunidades de mejora y llevar el proyecto a ocupar una posición de liderazgo.

Figura 44. Matriz de temas y respuestas



Fuente: [Fostater, M., Krick, T., Monaghan, M., Sillanpaa, M. \(2006\). El compromiso con los Stakeholders MANUAL PARA PRÁCTICA DE LAS RELACIONES CON LOS GRUPOS DE INTERÉS](#). Recuperado de <http://www.accountability.org/images/content/2/0/204.pdf>

Tabla 25. Análisis Matriz de temas y respuestas

No.	TEMAS	RESPUESTAS	NIVEL ESPERADO
1	Responsabilidad social empresarial.	Se plantean las siguientes estrategias: *Garantizar una selección adecuada de proveedores y materiales constructivos y equipos con bajo consumo e impactos energéticos y ambientales. *Mitigar la reducción de emisiones de CO ₂ con la construcción de terrazas verdes.	B

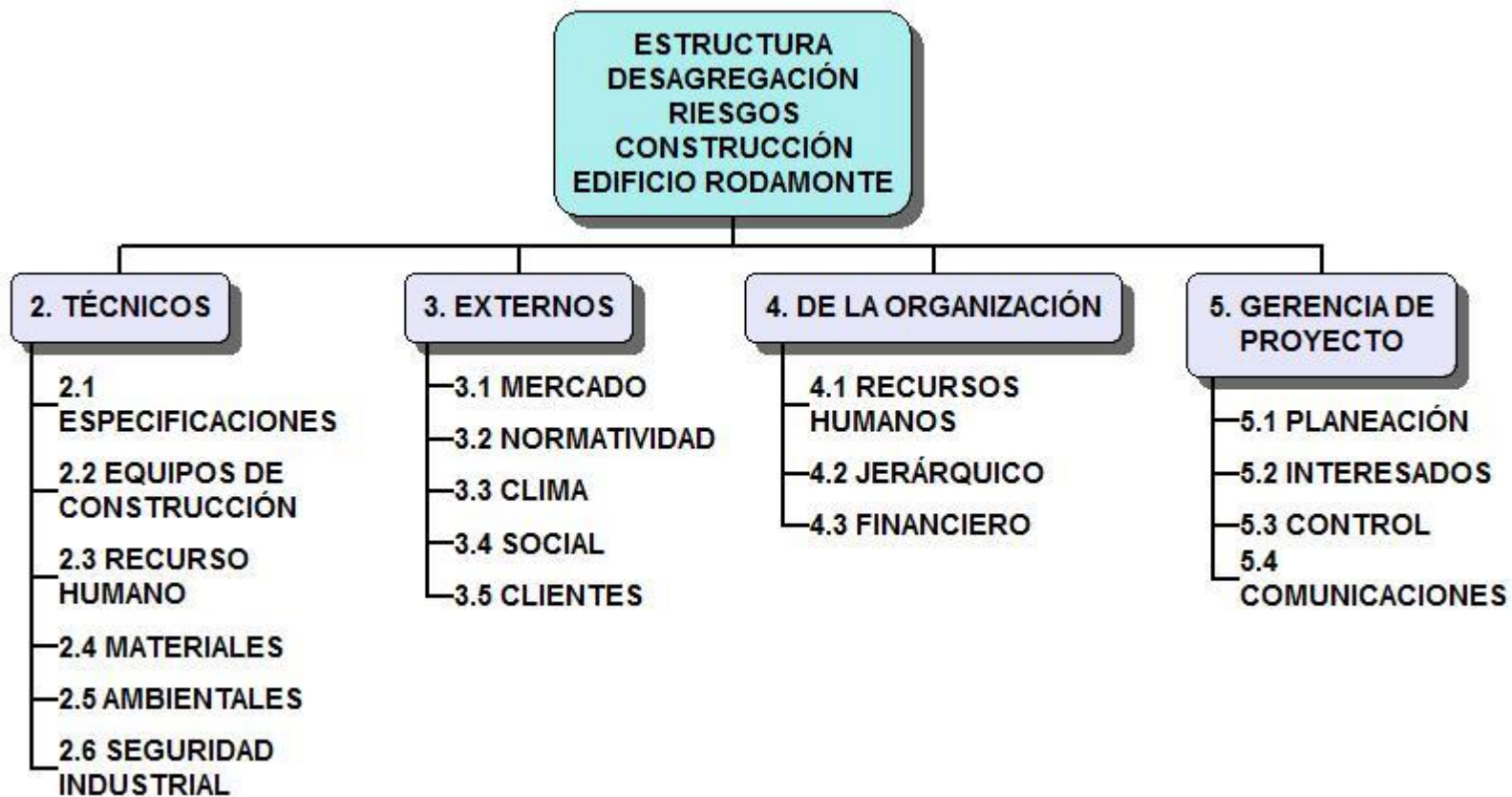
No.	TEMAS	RESPUESTAS	NIVEL ESPERADO
2	Protección del medio ambiente.	<p>Acciones que permitirán:</p> <p>*Evitar el excesivo consumo agua potable mediante la captación, almacenamiento y utilización de aguas lluvias para labores domésticas.</p> <p>*Mitigar el alto consumo de energía eléctrica con la instalación de paneles solares.</p>	B
3	Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible.	<p>El proyecto de construcción del edificio Rodamonte, se encuentra alineado con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):</p> <p>*Contribuir con el consumo de energía asequible y no contaminante mediante su uso racional.</p> <p>*Aportar al desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles a través del desarrollo de un proyecto equilibrado en los aspectos sociales, ambientales y económicos.</p> <p>*Contribuir a reducir los impactos negativos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono durante los ciclos de vida del proyecto y del edificio.</p> <p>*Asegurar el consumo responsable del agua potable mediante la utilización de aguas lluvias para labores domésticas durante los ciclos de vida del proyecto y del edificio.</p> <p>*Propender por el trabajo decente, el crecimiento económico y la reducción de las desigualdades mediante la implementación de políticas justas y transparentes de contratación de la mano de obra calificada y no calificada y la selección de proveedores de bienes y servicios.</p>	B
4	Legislación Colombiana.	La gerencia definió su política organizacional en función al cumplimiento de todas las normas, leyes, decretos y trámites requeridos para la ejecución del proyecto.	A

Fuente: Autores.

2.3.4.2 Risk Breakdown Structure -RiBS

A continuación, en la [Figura 45](#). Estructura de Desagregación de Riesgos del Proyecto, se presentan las categorías y sub-categorías para los riesgos identificados y consignados en la matriz de registro correspondiente.

Figura 45. Estructura de Desagregación de Riesgos del Proyecto



Fuente: Autores

2.3.4.2.1 Matriz de registro de riesgos.

En la [Tabla 29](#). Matriz de registro de riesgos, se relacionan todos los riesgos identificados para el proyecto, clasificados de acuerdo con las categorías y subcategorías presentadas en la [Figura 45](#).

De igual forma se realiza un análisis cualitativo de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos registrados y su impacto en el proyecto, indicando el plan de contingencia para mitigar el efecto que estos pudieran tener.

Para el análisis mencionado se utilizaron los criterios establecidos en la [Tabla 26](#) y [Tabla 27](#).

Tabla 26. Probabilidad de ocurrencia del riesgo

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
A	B	C	D	E
OTRA				
<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Fuente: [Superintendencia de Proyectos Vicepresidencia de Transporte ECOPETROL. \(2012\).](#)
PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PEP-ANEXO 04.

En cuanto a los impactos o consecuencias por la materialización de un riesgo se adoptó una escala de valores relacionada en la [Tabla 28](#) en la cual se clasifican los impactos o consecuencias en tres grandes grupos:

El primero de ellos corresponde a la salud, seguridad y protección del medio ambiente, así como seguridad física y se subdivide en tres categorías: personas, daño a instalaciones y ambiente.

El segundo grupo corresponde a los impactos que se puedan causar en el alcance y se dividen en dos categorías: impactos económicos, relacionados con el costo de capital (CAPEX) expresado en porcentaje y los impactos a la programación, expresado en días calendario.

El tercer grupo corresponde a los impactos causados a la imagen y clientes, expresado de manera cualitativa.

Todos estos grupos están definidos por una escala de severidad que se clasifica así: 0=nula, 1=insignificante, 2=bajo, 3=medio, 4=alto y 5=muy alto, los cuales se identifican en la siguiente [Tabla 27](#). Niveles de Impacto de un Riesgo.

Tabla 27. Impacto del riesgo sobre el proyecto

ESCALA DE SEVERIDAD	5	Muy Alto
	4	Alto
	3	Medio
	2	Bajo
	1	Insignificante
	0	Nulo

Fuente: [Superintendencia de Proyectos Vicepresidencia de Transporte ECOPETROL. \(2012\)](#). *PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PEP-ANEXO 04*.


Tabla 28. Impacto del riesgo sobre el proyecto

CONSECUENCIAS											
SEVERIDAD		HSE y SEG. FÍSICA			ALCANCE				IMAGEN Y CLIENTES	OTRA	
		Personas	Daños a instalaciones	Ambiente	ECONÓMICOS (COSTO) (COP\$):		Programación				
							Días Calendario				
					Desde	Hasta	Desde	Hasta			
5	Muy Alto	Una o más fatalidades	Daño Total	Contaminación Irreparable	> 5,00% CAPEX		>10% Programa Ejecución		Impacto Internacional		
					25.000.000	500.000.000	96,0	960,0			
4	Alto	Incapacidad permanente (parcial o total)	Daño Mayor	Contaminación Mayor	> 3,00% CAPEX		6->10% Programa Ejecución		Impacto Nacional		
					15.000.000	24.999.999	57,6	95,9			
3	Medio	Incapacidad temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contaminación Localizada	> 1,00% CAPEX		2->6% Programa Ejecución		Impacto Regional		
					5.000.000	14.999.999	19,2	57,5			
2	Bajo	Lesión menor (sin incapacidad)	Daño Menor	Efecto Menor	> 0,50% CAPEX		1->2% Programa Ejecución		Impacto Local		
					2.500.000	4.999.999	9,6	19,1			
1	Insignificante	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	> 0,50% CAPEX		<1% Programa Ejecución		Impacto Interno		
					0	2.499.999	0,0	9,5			
0	Nulo	Ningún Incidente	Ningún Daño	Ningún Efecto	= 0,00% CAPEX		0% Programa Ejecución		Ningún Impacto		
					0	0	0	9,5			

Fuente: [Superintendencia de Proyectos Vicepresidencia de Transporte ECOPETROL. \(2012\)](#). *PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PEP-ANEXO 04*.

Luego de hacer la identificación de los riesgos del proyecto, se presenta en la [Tabla 30](#) Matriz de registro de riesgos prioritarios, la definición de los riesgos de mayor impacto para el proyecto, a los cuales se les definió un plan de respuesta y acción de tratamiento, asignando igualmente el responsable de cada uno de ellos, la periodicidad del monitoreo y el responsable del seguimiento y control.

Tabla 29. Matriz de registro de riesgos

PROYECTO			EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ				LÍDER DEL PROYECTO			KARINA CARRILLO - RICARDO HENRÍQUEZ - OSCAR CANO						PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
<div><div>EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ "VIVIENDO EN VERDE"</div></div>			EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS														
			VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD														
Riesgo	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	CAUSA BÁSICA	FECHA DE IDENTIFI- CACIÓN	AMENAZA / OPORTUNIDAD	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
1	TÉCNICOS	Especificaciones	Insuficiente definición de requisitos.	Ocasionado por las deficiencias en la definición del alcance que se trasladan a la etapa de diseño.	21-may-16	A				1C	3C	2C		6	M	Mitigar / Reducir	Realizar y firmar el acta de constitución con el patrocinador del proyecto definiendo claramente el alcance del proyecto e identificar en la EDT todos los entregables y actividades para cumplir con el alcance, mediante el juicio de expertos y participación del equipo de trabajo. Así mismo elaborar un trabajo completo de identificación de los interesados y sus requerimientos.
2			Deficiente calidad en los diseños.	Falta de experiencia de los consultores, elaboración de diseños con poco nivel de detalle o que no se ajustan a normatividad vigente.	21-may-16	A			2A	4B	3B			6	M	Mitigar / Reducir	Definir claramente lo requisitos de experiencia profesional para la contratación de los diseños del proyecto.
3			Inadecuados procedimientos constructivos.	Equipo de trabajo sin las competencias requeridas o el nivel de desarrollo necesario para la construcción de este tipo de proyectos.	21-may-16	A	2B			4B	3B	3B		6	M	Mitigar / Reducir	Acogerse a las indicaciones y recomendaciones sobre los procesos constructivos, establecidos en los diseños y especificaciones técnicas; así como informar al Gerente del Proyecto con antelación a una semana sobre cambios en los procedimientos constructivos.
4		Equipos	Insuficiente definición de especificaciones técnicas para el suministro, instalación y puesta en marcha de ascensor.	Especificaciones del equipo que no llenan los requisitos requeridos para el proyecto.	21-may-16	A	1B	1B		1B	3C			6	M	Transferir	En la elaboración del contrato de suministro y puesta en marcha del equipo se debe incluir el cumplimiento de las siguientes características: -Suscripción de Pólizas sobre el valor total del contrato con coberturas: de calidad por el 40%, Responsabilidad civil extra-contractual 10%, Salarios y prestaciones sociales 20%, Cumplimiento 30%. -El aseguramiento del personal será a cargo del subcontratista y deberá contar con las competencias y certificaciones para este tipo de trabajos, según resoluciones vigentes aplicables.
5			Alto grado de fallas técnicas de maquinaria y equipos.	Maquinaria que no cumple con los mantenimientos requeridos y equipos sin verificación de certificados de calibración vigentes.	21-may-16	A	3B		4B	3A	3B			6	M	Mitigar / Reducir	Aplicar el procedimiento para realizar una adecuada evaluación y selección de proveedores de maquinaria y equipos. Definición de contingencias y/o sanciones económicas en caso de que las fallas de la maquinaria y equipos generen sobrecostos para el proyecto.
6			Baja disponibilidad de equipos en la zona.	Equipos sin demanda en la región por bajo nivel de uso para este tipo de maquinaria.	21-may-16	A					2B			4	N	Mitigar / Reducir	Hacer una revisión de proveedores de maquinaria y equipos más cercanos al proyecto, solicitar cotizaciones, disponibilidad de equipos y tiempos de desplazamiento de los mismos hasta el sitio del proyecto.
7		Recurso humano	Deficiente calidad de contratistas y subcontratistas	Contratistas y subcontratistas que no cumplen con la experiencia requerida y/o recursos para ejecutar una actividad asignada.	21-may-16	A				2B	3A			4	N	Mitigar / Reducir	Aplicar el procedimiento para realizar una adecuada evaluación y selección de contratistas y subcontratistas. Definición de obligaciones y sanciones en caso de incumplimiento.
8			Baja disponibilidad en la zona de mano de obra calificada y no calificada.	Grandes industrias cercanas al municipio, acaparan la mano de obra de la región.	21-may-16	A					2B			4	N	Mitigar / Reducir	
9		Materiales	Baja calidad de insumos.	Mala calidad de las obras, acabados deficientes y reclamaciones por garantía de los clientes o usuarios finales del edificio.	21-may-16	A				4B	2B			6	M	Mitigar / Reducir	Verificación de certificaciones de calidad de los insumos y/o verificación en planta de los productos a suministrar para el desarrollo del proyecto.
10		Ambientales	Altos niveles de ruido durante la construcción.	Uso de maquinaria pesada durante la construcción del edificio.	21-may-16	A	3D	3C	4D	2B	0B			8	H	Mitigar / Reducir	Implementar medidas de protección auditiva en trabajadores y horarios diurnos de uso de la maquinaria pesada.
11			Contaminación del aire por emisiones de GEI durante la construcción.	Uso de maquinaria y equipos que funcionan a base de combustibles fósiles sin la revisión de gases exigida. Mal control de material particulado.	21-may-16	A			3B	2B				5	L	Mitigar / Reducir	
12			Inadecuado manejo de aguas residuales durante la construcción.	Producidas por mal manejo de baterías sanitarias para el personal de obra y/o por daños en la red de alcantarillado existente.	21-may-16	A			3B	2B				5	L	Mitigar / Reducir	
13			Inadecuado manejo de los residuos sólidos durante la construcción.	Producidas por mal manejo de baterías sanitarias para el personal de obra y/o por mala disposición de basuras.	21-may-16	A			3B	2B				5	L	Mitigar / Reducir	
14		Seguridad industrial	Alta accidentalidad durante la construcción.	Malos procedimientos constructivos en la ejecución del proyecto. Falta de control y seguimiento al uso y puesta en acción de normas de seguridad industrial.	21-may-16	A	5C	1B		4C	2B	3C		8	H	Mitigar / Reducir	Se deberá implementar el plan de manejo de seguridad industrial definido para el proyecto. -Antes de iniciar cada actividad se realizará charla de seguridad. -Se implementarán charlas semanales sobre el uso de EPP a todo el personal de obra.
15			Prácticas inadecuadas de trabajo en altura en la construcción.	Malos procedimientos constructivos en la ejecución del proyecto. Falta de control y seguimiento al uso y puesta en acción de normas de seguridad industrial.	21-may-16	A	5B	4A		4B	3B			7	M	Mitigar / Reducir	Exigir certificación para el trabajo en alturas. Realizar charlas diarias y capacitaciones periódicas sobre el uso de los elementos de seguridad para el trabajo en altura.



PROYECTO			EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ				LÍDER DEL PROYECTO			KARINA CARRILLO - RICARDO HENRÍQUEZ - OSCAR CANO							
<div><div>EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ "VIVIENDO EN VERDE"</div></div>							EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
							VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD										
Riesgo	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	CAUSA BÁSICA	FECHA DE IDENTIFI- CACIÓN	AMENAZA / OPORTUNI- DAD	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
16	EXTERNOS	Clima	Alto nivel de lluvias que afecte el desarrollo de las actividades.	Parálisis de actividades y retrasos en el cronograma.	21-may-16	A				2B	3B			5	L	Mitigar / Reducir	
17		Social	Oposición de los vecinos a la ejecución del proyecto.	Falta de tratamiento y mala identificación de sus necesidades.	21-may-16	A				4C	4C			7	M	Mitigar / Reducir	Gestionar adecuadamente los interesados que pudieran causar un impacto negativo en el proyecto, de acuerdo a los planes definidos para tal fin.
18			Alto nivel de hurto y/o vandalismo durante la ejecución del proyecto.	Deficiente nivel de seguridad.	21-may-16	A		2B		3B	2B			5	L	Mitigar / Reducir	
19			Afectación del flujo peatonal o vehicular de la zona durante la construcción.	Tránsito de maquinaria de gran tamaño y vías de acceso angostas.	21-may-16	A	3B					2C		5	L	Mitigar / Reducir	
20		Mercado	Incremento de precios de materiales.	Políticas económicas del gobierno, que incrementen el costo de materiales para el proyecto.	21-may-16	A				4D				8	H	Mitigar / Reducir	Implementación de estrategias de negociación de materiales que permitan pactar previamente el precio de los mismos y programar su entrega en obra.
21			Retrasos en la entrega de productos por parte de los proveedores.	Deficiencias en la selección de proveedores adecuados.	21-may-16	A				3B	3B			5	L	Mitigar / Reducir	Solicitar disponibilidad de productos en las fechas requeridas, así como definición previa de los medios de transporte por parte del proveedor para la entrega oportuna de materiales. Pactar cláusulas de incumplimiento.
22		Normatividad	Demoras en la obtención de licencias y permisos.	No entrega de la documentación completa. Negligencia de los funcionarios de la entidad pública municipal.	21-may-16	A				2B	5B			7	M	Mitigar / Reducir	Revisión de documentación entregada. *Revisión de estudios y diseños. *Revisión de cálculos estructurales y seguimiento al avance del trámite.
23			Cambio en políticas urbanas del municipio de Zipaquirá.	Nuevas normas y políticas del gobierno municipal para uso del suelo.	21-may-16	A				2B	2B			4	N	Mitigar / Reducir	
24			Creación de impuestos no contemplados.	Nuevos impuestos y ordenanzas del Concejo Municipal o Alcaldía de Zipaquirá.	21-may-16	A				2B	2B			4	N	Mitigar / Reducir	
25		Clientes	Inconformidad del cliente con el producto entregado (Unidades inmobiliarias).	Mala calidad de las obras, acabados deficientes y reclamaciones por garantía de los clientes o usuarios finales del edificio.	21-may-16	A				3D				7	M	Mitigar / Reducir	Implementar el procedimiento para control de calidad de productos y criterios de aceptación y rechazo de los mismos.
26			Disolución del negocio	Incumplimiento de parámetros de calidad y/o en la fecha de entrega.	21-may-16	A				4B	4B			6	M	Mitigar / Reducir	Implementar el procedimiento para control de calidad de productos y criterios de aceptación y rechazo de los mismos.
27	ORGANIZA- CIÓN	Recursos	Insatisfacción del personal.	Bajo rendimiento en la ejecución del proyecto. Deserción de personal. Malos hábitos laborales.	21-may-16	A				3B	3B			5	L	Mitigar / Reducir	
28		Jerárquico	Cambios en la junta de socios.	Por la venta de acciones o porcentajes de participación en la empresa.	21-may-16	A				3B	3B			5	L	Mitigar / Reducir	
29			Demoras en la aprobación de cambios.	Desinterés en el proyecto.	21-may-16	A				3B	3B			5	L	Mitigar / Reducir	
30			Conflictos internos entre los socios.	Diferencias por obtener mayores porcentajes de participación de las utilidades del negocio.	21-may-16	A				3B	3B			5	L	Mitigar / Reducir	
31		Financieros	Insuficiente capacidad financiera.	Nivel bajo de ingresos. Incremento de la inflación y aumento de tasas de interés por parte del gobierno nacional.	21-may-16	A				4D	4D	2A		8	H	Mitigar / Reducir	Definición clara de las fuentes de financiación del proyecto desde la etapa de planificación. Planificación de los costos de financiación y definir un rubro para contingencias.
32	GERENCIA DE PROYECTOS	Planeación	Deficiente planeación del alcance.	Mala identificación de requisitos.	21-may-16	A				4B	4C			7	M	Mitigar / Reducir	Realizar y firmar el acta de constitución del proyecto con el patrocinador, definiendo claramente el alcance del mismo.
33			Cronograma de obra poco realista.	Falta de análisis y participación del equipo de trabajo para definir las duraciones de las actividades.	21-may-16	A				3B	4A			5	L	Mitigar / Reducir	Implementar reuniones con el equipo y utilizar el juicio de expertos para definición del cronograma de trabajo realista.
34			Insuficiente asignación de recursos.	Mala estimación de costos y requerimientos de personal y equipos.	21-may-16	A				4B	3B			6	M	Mitigar / Reducir	Implementar reuniones con el equipo y utilizar el juicio de expertos para definición de recursos del proyecto.
35		Interesados	Deficiente identificación de interesados.	Poco análisis del entorno y la influencia de éste con el proyecto.	21-may-16	A					3B			5	L	Mitigar / Reducir	Implementar reuniones con el equipo y utilizar el juicio de expertos para identificación de todos los interesados.
36		Control	Insuficiente implementación de controles	Falencias en la definición de las cuentas de control y poca aplicación de los planes de gestión asociados al control del proyecto.	21-may-16	A				4B	3B			6	M	Mitigar / Reducir	Gestionar los planes de control definidos para el proyecto.
37		Comunica- ciones	Deficiente gestión de las comunicaciones.	Documentación insuficiente de las decisiones o autorizaciones dadas por las directivas.	21-may-16	A				3B	3B			5	L	Mitigar / Reducir	Gestionar de manera eficiente el plan de comunicaciones definido por la organización.

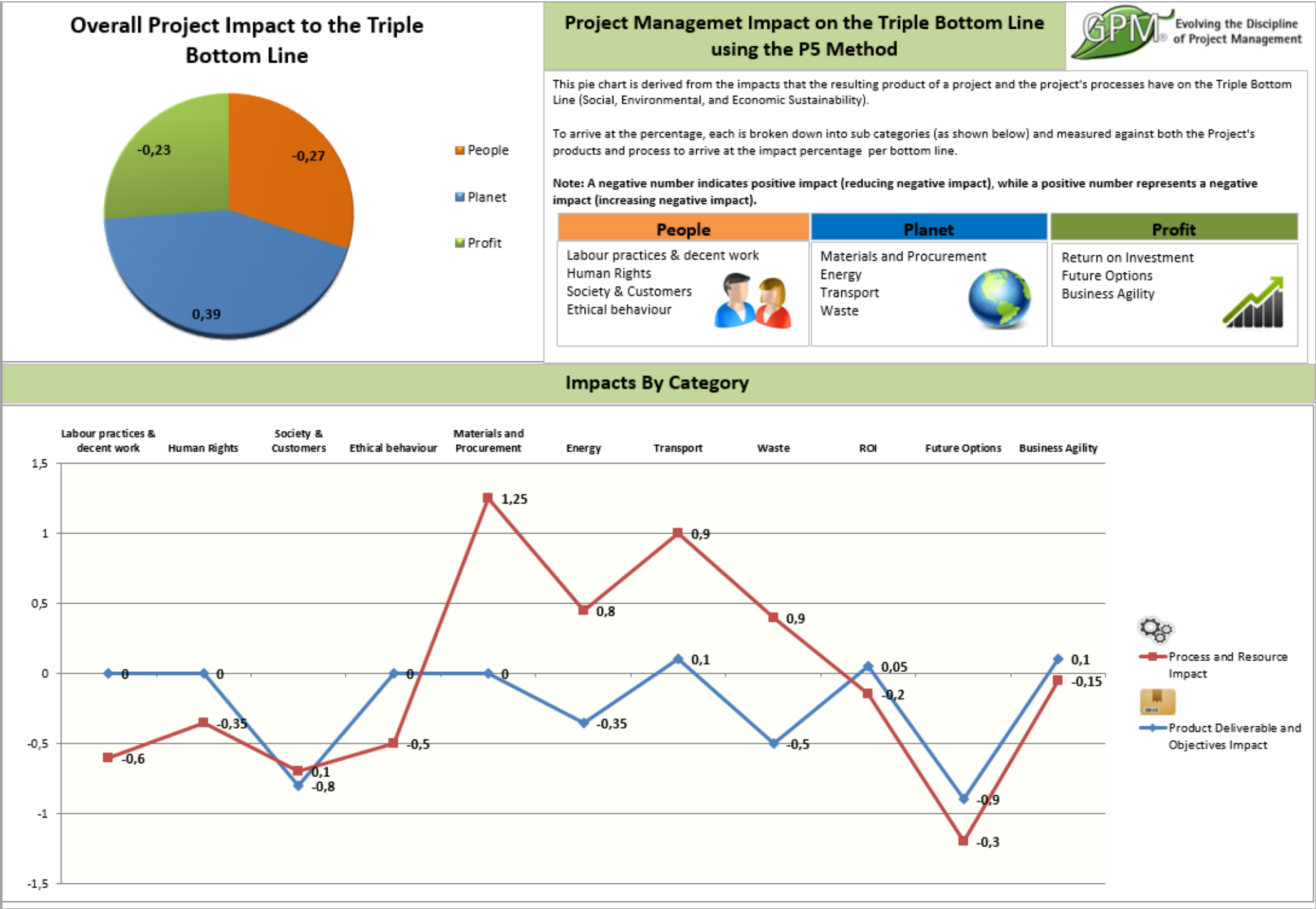
Tabla 30. Matriz de registro de riesgos prioritarios.

<div><div><div><div><div>EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRA</div><div>"VIVIENDO EN VERDE"</div></div></div></div><div><div>PROYECTO:</div><div>EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ</div></div></div>				PROYECTO:		LÍDER DEL PROYECTO		KARINA CARRILLO - RICARDO HENRÍQUEZ - OSCAR CANO																			
							EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS								PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS		SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN DE RIESGO										
							VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD																				
Riesgo	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	CAUSA BÁSICA	FECHA DE IDENTIFICACIÓN	AMENAZA / OPORTUNIDAD	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	ESTADO DE LA ACCIÓN	ESTADO DEL RIESGO	FECHA DE CONTROL	PERIODICIDAD DE MONITOREO	RESPONSABLE SEGUIMIENTO Y CONTROL		
1	TÉCNICOS	Especificaciones	Insuficiente definición de requisitos.	Ocasionado por las deficiencias en la definición del alcance que se trasladan a la etapa de diseño.	21-may-16	A				1C	3C	2C		6	M	Mitigar / Reducir	Realizar y firmar el acta de constitución con el patrocinador del proyecto definiendo claramente el alcance del proyecto e identificar en la EDT todos los entregables y actividades para cumplir con el alcance, mediante el juicio de expertos y participación del equipo de trabajo. Así mismo elaborar un trabajo completo de identificación de los interesados y sus requerimientos.	Gerente de Proyecto							En la etapa de planeación antes de fijar líneas base del proyecto.	Patrocinador	
2			Deficiente calidad en los diseños.	Falta de experiencia de los consultores, elaboración de diseños con poco nivel de detalle o que no se ajustan a normatividad vigente.	21-may-16	A			2A	4B	3B			6	M	Mitigar / Reducir	Definir claramente lo requisitos de experiencia profesional para la contratación de los diseños del proyecto.	Profesional de Compras y Contrataciones							Revisar la experiencia del profesional y/o firmas a desarrollar los diseños del proyecto.	Gerente de Proyecto	
3			Inadecuados procedimientos constructivos.	Equipo de trabajo sin las competencias requeridas o el nivel de desarrollo necesario para la construcción de este tipo de proyectos.	21-may-16	A	2B			4B	3B	3B		6	M	Mitigar / Reducir	Acogerse a las indicaciones y recomendaciones sobre los procesos constructivos, establecidos en los diseños y especificaciones técnicas; así como informar al Gerente del Proyecto con antelación a una semana sobre cambios en los procedimientos constructivos.	Director de Obra							Durante la ejecución del proyecto revisar semanalmente los trabajos y solicitar un informe al Director de obra en todos los comités técnicos.	Gerente de Proyecto	
7		Recurso humano	Deficiente calidad de contratistas y subcontratistas.	Contratistas y subcontratistas que no cumplen con la experiencia requerida y/o recursos para ejecutar una actividad asignada.	21-may-16	A				2B	3A			4	N	Mitigar / Reducir	Aplicar el procedimiento establecido para realizar una adecuada evaluación y selección de contratistas y subcontratistas. Definición de obligaciones y sanciones en caso de incumplimiento.	Profesional de Compras y Contrataciones							Revisar la experiencia exigida para los profesionales, técnicos y demás personal a contratar en el desarrollo del proyecto.	Gerente de Proyecto	
9		Materiales	Baja calidad de insumos.	Mala calidad de las obras, acabados deficientes y reclamaciones por garantía de los clientes o usuarios finales del edificio	21-may-16	A				4B	2B			6	M	Mitigar / Reducir	Verificación de certificaciones de calidad de los insumos y/o verificación en planta de los productos a suministrar para el desarrollo del proyecto.	Director de Obra							Previo a las adquisiciones, con no menos de un (01) mes.	Gerente de Proyecto	
10		Ambientales	Altos niveles de ruido durante la construcción.	Uso de maquinaria pesada durante la construcción del edificio.	21-may-16	A	3D	3C	4D	2B	0B			8	H	Mitigar / Reducir	Implementar medidas de protección auditiva en trabajadores y horarios diurnos de uso de la maquinaria pesada.	Profesional HSE								Durante la etapa de construcción del proyecto, se debe hacer revisión diaria.	Director de Obra
14		Seguridad industrial	Alta accidentalidad durante la construcción.	Malos procedimientos constructivos en la ejecución del proyecto. Falta de control y seguimiento al uso y puesta en acción de normas de seguridad industrial.	21-may-16	A	5C	1B		4C	2B	3C		8	H	Mitigar / Reducir	Se deberá implementar el plan de manejo de seguridad industrial definido para el proyecto. -Antes de iniciar cada actividad se realizará charla de seguridad. -Se implementarán charlas semanales sobre el uso de EPP a todo el personal de obra.	Director de Obra								Durante la etapa de ejecución, se debe hacer revisión semanal, con reporte en los comités técnicos semanales.	Gerente de Proyecto
15			Prácticas inadecuadas de trabajo en altura en la construcción.	Malos procedimientos constructivos en la ejecución del proyecto. Falta de control y seguimiento al uso y puesta en acción de normas de seguridad industrial.	21-may-16	A	5B	4A		4B	3B			7	M	Mitigar / Reducir	Exigir certificación para el trabajo en alturas. Realizar charlas diarias y capacitaciones periódicas sobre el uso de los elementos de seguridad para el trabajo en altura.	Profesional HSE								Durante la etapa de ejecución, se debe hacer revisión diaria, con reporte en los comités técnicos semanales.	Director de Obra
20	EXTERNOS	Mercado	Incremento de precios de materiales.	Políticas económicas del gobierno, que incrementen el costo de materiales para el proyecto.	21-may-16	A				4D				8	H	Mitigar / Reducir	Implementación de estrategias de negociación de materiales que permitan pactar previamente el precio de los mismos y programar su entrega en obra.	Gerente de Proyecto								Durante la etapa de compras y adquisiciones.	Patrocinadores
21			Retrasos en la entrega de productos por parte de los proveedores.	Deficiencias en la selección de proveedores adecuados.	21-may-16	A				3B	3B			5	L	Mitigar / Reducir	Solicitar disponibilidad de productos en las fechas requeridas, así como definición previa de los medios de transporte por parte del proveedor para la entrega oportuna de materiales. Pactar cláusulas de incumplimiento.	Gerente de Proyecto								Seguimiento en los comités de avance del proyecto con los patrocinadores.	Patrocinadores
25		Clientes	Inconformidad del cliente con el producto entregado (Unidades inmobiliarias).	Mala calidad de las obras, acabados deficientes y reclamaciones por garantía de los clientes o usuarios finales del edificio.	21-may-16	A				3D				7	M	Mitigar / Reducir	Implementar el procedimiento para control de calidad de productos y criterios de aceptación y rechazo de los mismos.	Profesional de Calidad								Durante la etapa de ejecución, se debe hacer revisión semanal, con reporte en los comités técnicos semanales.	Director de Obra
26			Disolución del negocio	Incumplimiento de parámetros de calidad y/o en la fecha de entrega.	21-may-16	A				4B	4B			6	M	Mitigar / Reducir	Implementar el procedimiento para control de calidad de productos y criterios de aceptación y rechazo de los mismos.	Director de Obra								Durante la etapa de ejecución, hacer revisión semanal, con reporte en los comités técnicos.	Gerente de Proyecto
31	ORGANIZACIÓN	Financieros	Insuficiente capacidad financiera.	Nivel bajo de ingresos. Incremento de la inflación y aumento de tasas de interés por parte del gobierno nacional.	21-may-16	A				4D	4D	2A		8	H	Mitigar / Reducir	Definición clara de las fuentes de financiación del proyecto desde la etapa de planificación. Planificación de los costos de financiación y definir un rubro para contingencias.	Patrocinadores								Seguimiento en los comités de avance del proyecto con los patrocinadores.	Gerente de Proyecto
34	GERENCIA DE PROYECTOS	Planeación	Insuficiente asignación de recursos.	Mala estimación de costos y requerimientos de personal y equipos.	21-may-16	A				4B	3B			6	M	Mitigar / Reducir	Implementar reuniones con el equipo y utilizar el juicio de expertos para definición de recursos del proyecto.	Gerente de Proyecto								Seguimiento en los comités de avance del proyecto con los patrocinadores.	Patrocinadores

Fuente: Autores.

101

Figura 46. Resultados de la matriz P5



2.4 ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

En este numeral se desarrollará el estudio económico-financiero del proyecto para lo cual se presentarán las estructuras de desagregación del trabajo, recursos y costos, con base en los cuales se elaborarán los presupuestos del caso de negocio del proyecto, el flujo de caja respectivo y la evaluación financiera correspondiente.

2.4.1 EDT/WBS del proyecto a cuarto nivel de desagregación.

En la [Figura 47](#) se describe la estructura de desagregación hasta el cuarto nivel, del proyecto de construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá.

Figura 477. EDT/WBS del proyecto a cuarto nivel de desagregación



Fuente: Autores

2.4.2 Definición nivel de la cuenta de control y cuenta de planeación en la EDT/WBS

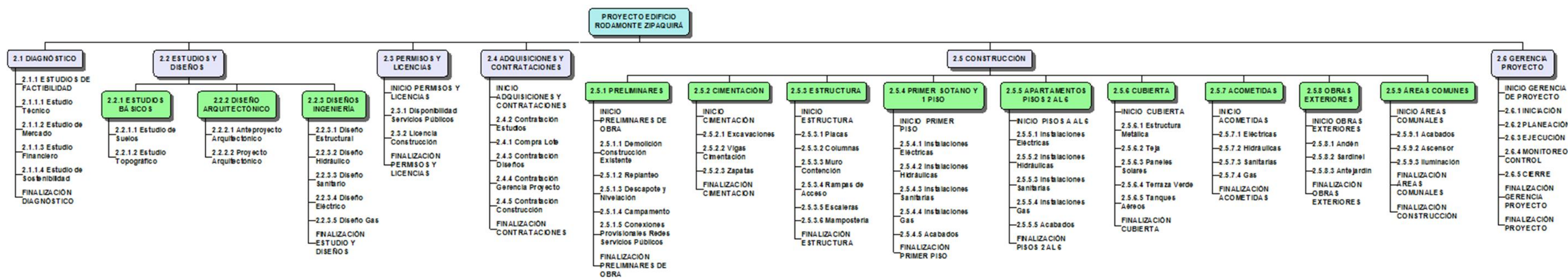
En la [Tabla 32](#) se relacionan los ítems correspondientes a las cuentas de control y de planeación, las cuales se encuentran en los niveles 2 y 3 de la EDT respectivamente, de igual forma, en la [Figura 48](#) se presenta la EDT con las cuentas de control y de planeación diferenciadas por colores.

Tabla 32 Cuentas de control y planeación

CUENTAS DE CONTROL	CUENTAS DE PLANIFICACIÓN
DIAGNÓSTICO (2.1)	ESTUDIOS FACTIBILIDAD (2.1.1)
ESTUDIOS Y DISEÑOS (2.2)	ESTUDIOS BÁSICOS (2.2.1)
PERMISOS Y LICENCIAS (2.3)	DISEÑO ARQUITECTÓNICO (2.2.2)
ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES (2.4)	DISEÑOS INGENIERÍA (2.2.3)
CONSTRUCCIÓN (2.5)	DISPONIBILIDAD SERVICIOS PÚBLICOS (2.3.1)
GERENCIA DE PROYECTO (2.6)	LICENCIA CONSTRUCCIÓN (2.3.2)
	COMPRA LOTE (2.4.1)
	CONTRATACIÓN ESTUDIOS (2.4.2)
	CONTRATACIÓN DISEÑOS (2.4.3)
	CONTRATACIÓN GERENCIA PROYECTO (2.4.4)
	CONTRATACIÓN CONSTRUCCIÓN (2.4.5)
	PRELIMINARES (2.5.1)
	CIMENTACIÓN (2.5.2)
	ESTRUCTURA (2.5.3)
	PRIMER SÓTANO Y PISO 1 (2.5.4)
	APARTAMENTOS PISOS 2 AL 6 (2.5.5)
	CUBIERTA (2.5.6)
	ACOMETIDAS (2.5.7)
	OBRAS EXTERIORES (2.5.8)
	ÁREAS COMUNES (2.5.9)
	INICIACIÓN (2.6.1)
	PLANEACIÓN (2.6.2)
	EJECUCIÓN (2.6.3)
	MONITOREO Y CONTROL (2.6.4)
	CIERRE (2.6.5)

Fuente: Autores

Figura 48. Cuentas de control y planeación

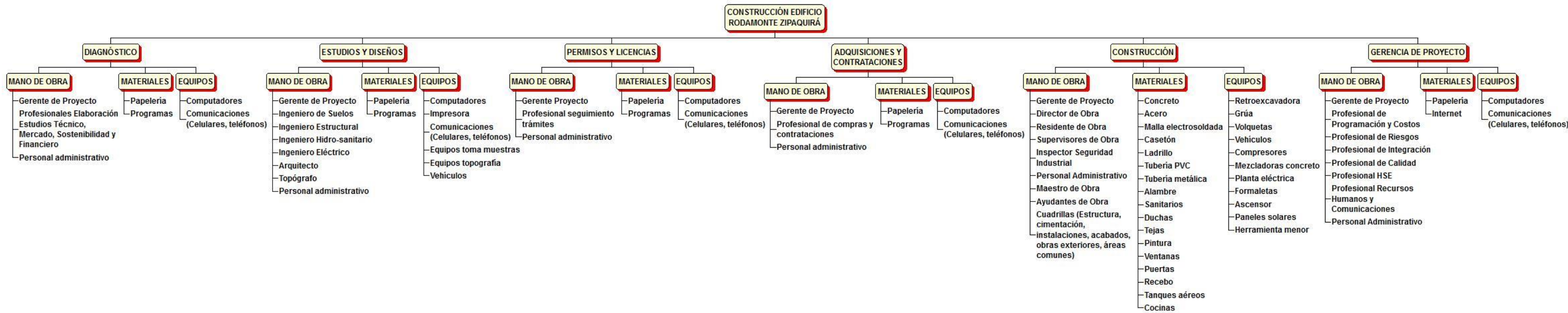


Fuente: Autores

2.4.3 Estructura de desagregación de recursos -ReBS-

A continuación en la [Figura 49](#) se presenta la Estructura de desagregación de recursos (ReBS) del proyecto Construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá.

Figura 49. Estructura de desagregación de recursos (ReBS) Construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá

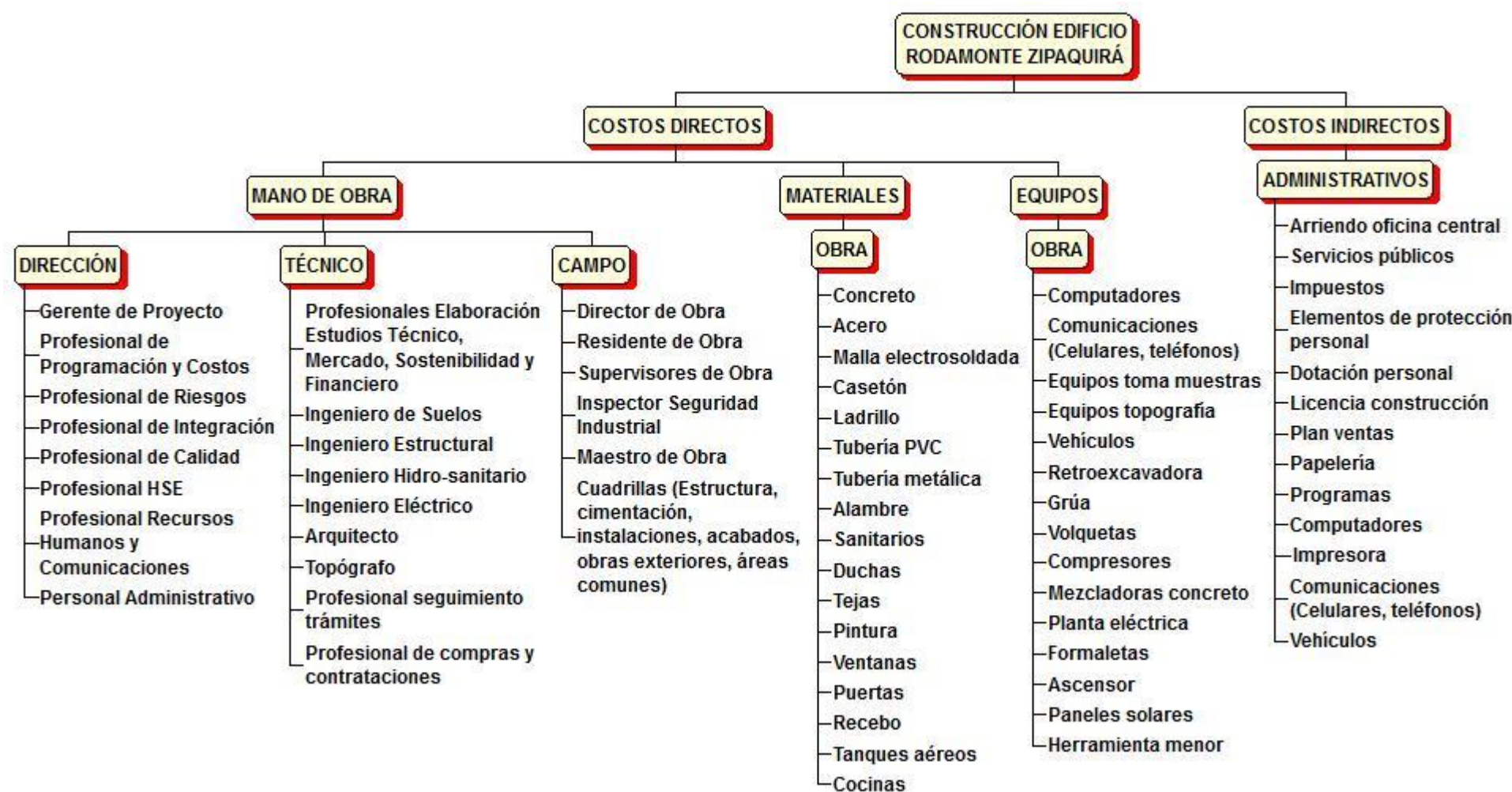


Fuente: Autores

2.4.4 Estructura de desagregación de costos -CBS-

La Estructura de desagregación de costos (CBS) del proyecto Construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá se observa en la [Figura 50](#).

Figura 50 Estructura de desagregación de costos (CBS) Proyecto Construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá



Fuente: Autores


2.4.5 Presupuesto.

A continuación se presentan los presupuestos elaborados para el proyecto de construcción del Edificio Rodamonte.

2.4.5.1 Presupuesto del caso de negocio.

El presupuesto del caso de negocio es de \$2 649 933 581 para todo el proyecto, la asignación por cada fase del ciclo de vida se encuentra en la [Tabla 33](#) Presupuesto del caso de negocio. Se estiman reservas para contingencias y gestión del 2,8% y 5,7% del presupuesto del proyecto respectivamente y un rango de desviación del -25% a +70% con respecto al presupuesto real.

Tabla 33 Presupuesto del caso de negocio


 PRESUPUESTO CASO DE NEGOCIO EDIFICIO RODAMONTE - ZIPAQUIRÁ		
DESCRIPCIÓN		VALOR PARCIAL
2.1 DIAGNÓSTICO		4 104 545
2.2 ESTUDIOS Y DISEÑOS		275 000
2.3 PERMISOS Y LICENCIAS		34 788 181
2.4 ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES		210 530 181
2.5 CONSTRUCCIÓN		1 929 542 830,91
2.6 GERENCIA PROYECTO		280 140 129
PRESUPUESTO PROYECTO		2 486 605 870
RESERVA CONTINGENCIA INCLUIDO EN PRESUPUESTO DEL PROYECTO	2,8%	69 624 964
LINEA BASE DE COSTO		2 486 605 870
RESERVA GESTIÓN (Administración)	5,7%	141 387 711
PRESUPUESTO DE COSTO		2 627 993 581
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	32 meses	22 000 000
PRESUPUESTO CASO DE NEGOCIO		2 649 993 581

Fuente: Autores

2.4.5.2 Presupuesto del proyecto.

Con base en el desglose de las actividades de la EDT del proyecto se asignaron los recursos empleados en cada actividad obteniendo el presupuesto del proyecto Rodamonte en la [Tabla 34](#) Presupuesto de Proyecto Rodamonte.

Tabla 34 Presupuesto del Proyecto Rodamonte


<div></div> <div>PRESUPUESTO DEL PROYECTO EDIFICIO RODAMONTE - ZIPAQUIRÁ</div>					
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Costo
PROYECTO EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ	690 días	jue 01/09/16	mié 24/04/19		\$2.486.605.869,64
INICIO PROYECTO	0 días	jue 01/09/16	jue 01/09/16		\$0,00
INICIO DIAGNÓSTICO	0 días	jue 01/09/16	jue 01/09/16	2	\$0,00
2.1 DIAGNÓSTICO	40 días	vie 02/09/16	jue 27/10/16		\$4.104.545,45
2.1.1 ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD	24 días	vie 02/09/16	mié 05/10/16	3	\$0,00
2.1.1.1 Estudio Técnico	2,5 días	vie 02/09/16	mar 06/09/16	5CC	\$159.090,91
2.1.1.2 Estudio de Mercado	28 días	vie 02/09/16	mar 11/10/16	5CC	\$890.909,09
2.1.1.3 Estudio Financiero	24 días	vie 02/09/16	mié 05/10/16	5CC	\$1.527.272,73
2.1.1.4 Estudio de Sostenibilidad	40 días	vie 02/09/16	jue 27/10/16	5CC	\$1.527.272,73
FINALIZACIÓN DIAGNÓSTICO	0 días	jue 27/10/16	jue 27/10/16	9	\$0,00
2.2 ESTUDIOS Y DISEÑOS	75 días	jue 27/10/16	jue 09/02/17		\$27.500.000,00
INICIO ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	jue 27/10/16	jue 27/10/16	10	\$0,00
2.2.1 ESTUDIOS BÁSICOS	12 días	vie 28/10/16	lun 14/11/16		\$4.100.000,00
2.2.1.1 Estudio de Suelos	12 días	vie 28/10/16	lun 14/11/16	12	\$3.500.000,00
2.2.1.2 Estudio Topográfico	10 días	vie 28/10/16	jue 10/11/16	12	\$600.000,00
2.2.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO	40 días	vie 11/11/16	jue 05/01/17		\$10.500.000,00
2.2.2.1 Anteproyecto Arquitectónico	15 días	vie 11/11/16	jue 01/12/16	15	\$5.000.000,00
2.2.2.2 Proyecto Arquitectónico	25 días	vie 02/12/16	jue 05/01/17	17	\$5.500.000,00
2.2.3 DISEÑOS INGENIERÍA	25 días	vie 06/01/17	jue 09/02/17		\$12.900.000,00
2.2.3.1 Diseño Estructural	25 días	vie 06/01/17	jue 09/02/17	18	\$4.500.000,00
2.2.3.2 Diseño Hidráulico	20 días	vie 06/01/17	jue 02/02/17	18	\$2.200.000,00
2.2.3.3 Diseño Sanitario	20 días	vie 06/01/17	jue 02/02/17	18	\$2.200.000,00
2.2.3.4 Diseño Eléctrico	20 días	vie 06/01/17	jue 02/02/17	18	\$2.200.000,00
2.2.3.5 Diseño Gas	20 días	vie 06/01/17	jue 02/02/17	18	\$1.800.000,00
FINALIZACIÓN ESTUDIO Y DISEÑOS	0 días	jue 09/02/17	jue 09/02/17	24FF,20FF,21FF,22FF,23FF	\$0,00
2.3 PERMISOS Y LICENCIAS	170 días	jue 09/02/17	jue 05/10/17		\$34.788.181,82
INICIO PERMISOS Y LICENCIAS	0 días	jue 09/02/17	jue 09/02/17	25	\$0,00
2.3.1 Disponibilidad Servicios Públicos	100 días	vie 10/02/17	jue 29/06/17	27	\$3.938.181,82
2.3.2 Licencia Construcción	170 días	vie 10/02/17	jue 05/10/17	27	\$30.850.000,00
FINALIZACIÓN PERMISOS Y LICENCIAS	0 días	jue 05/10/17	jue 05/10/17	29,28	\$0,00
2.4 ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	285 días	vie 02/09/16	jue 05/10/17		\$210.530.181,82
INICIO ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	0 días	vie 02/09/16	vie 02/09/16	5CC	\$0,00
2.4.2 Contratación Estudios	4 días	vie 02/09/16	mié 07/09/16	32	\$43.454,55
2.4.1 Compra Lote	10 días	jue 08/09/16	mié 21/09/16	33	\$210.000.000,00
2.4.3 Contratación Diseños	14 días	jue 22/09/16	mar 11/10/16	34	\$107.090,91
2.4.4 Contratación Gerencia Proyecto	5 días	jue 22/09/16	mié 28/09/16	34	\$208.909,09
2.4.5 Contratación Construcción	12 días	mié 20/09/17	jue 05/10/17	36,29FF	\$170.727,27
FINALIZACIÓN CONTRATACIONES	0 días	jue 05/10/17	jue 05/10/17	37FF,35FF	\$0,00
2.5 CONSTRUCCIÓN	404 días	jue 05/10/17	mié 24/04/19		\$1.929.542.830,91
INICIO CONSTRUCCIÓN	0 días	jue 05/10/17	jue 05/10/17	30	\$0,00
2.5.1 PRELIMINARES	19 días	jue 05/10/17	mié 01/11/17		\$2.315.590,91
INICIO PRELIMINARES DE OBRA	0 días	jue 05/10/17	jue 05/10/17	40	\$0,00
2.5.1.1 Demolición Construcción Existente	8 días	vie 06/10/17	mar 17/10/17	42	\$750.000,00
2.5.1.2 Replanteo	3 días	mié 18/10/17	vie 20/10/17	43	\$61.159,09
2.5.1.3 Descapote y Nivelación	5 días	lun 23/10/17	vie 27/10/17	44	\$276.818,18
2.5.1.4 Campamento	3 días	lun 30/10/17	mié 01/11/17	45	\$577.613,64
2.5.1.5 Conexiones Provisionales Redes Servicios Públicos	3 días	lun 30/10/17	mié 01/11/17	45	\$650.000,00
FINALIZACIÓN PRELIMINARES DE OBRA	0 días	mié 01/11/17	mié 01/11/17	47,46	\$0,00
2.5.2 CIMENTACIÓN	41 días	lun 30/10/17	lun 25/12/17		\$156.638.115,00
INICIO CIMENTACIÓN	0 días	lun 30/10/17	lun 30/10/17	46CC	\$0,00
2.5.2.1 Excavaciones	5 días	lun 30/10/17	vie 03/11/17	50	\$15.386.200,00
2.5.2.2 Vigas Cimentación	20 días	lun 06/11/17	vie 01/12/17	51	\$98.391.868,00
2.5.2.3 Zapatas	16 días	lun 04/12/17	lun 25/12/17	52	\$42.860.047,00
FINALIZACIÓN CIMENTACION	0 días	lun 25/12/17	lun 25/12/17	53	\$0,00
2.5.3 ESTRUCTURA	132 días	lun 08/01/18	mar 10/07/18		\$790.678.050,00
INICIO ESTRUCTURA	0 días	lun 08/01/18	lun 08/01/18		\$0,00
2.5.3.1 Placas	132 días	lun 08/01/18	mar 10/07/18	56	\$578.725.300,00
2.5.3.2 Columnas	122 días	lun 22/01/18	mar 10/07/18	57CC-10 días	\$110.759.750,00
2.5.3.3 Muro Contención	90 días	lun 08/01/18	vie 11/05/18	57CC	\$30.376.300,00
2.5.3.4 Rampas de Acceso	30 días	lun 22/01/18	vie 02/03/18	58CC-8 días	\$8.725.000,00
2.5.3.5 Escaleras	115 días	lun 22/01/18	vie 29/06/18	58CC-10 días	\$16.850.800,00
2.5.3.6 Mampostería	117 días	lun 29/01/18	mar 10/07/18	61CC-7 días	\$45.240.900,00
FINALIZACIÓN ESTRUCTURA	0 días	mar 10/07/18	mar 10/07/18	57FF,58,59,60,61,62	\$0,00
2.5.4 PRIMER SOTANO Y 1 PISO	36 días	lun 08/01/18	lun 26/02/18		\$96.342.600,00
INICIO PRIMER PISO	0 días	lun 08/01/18	lun 08/01/18	56CC	\$0,00
2.5.4.1 Instalaciones Eléctricas	18 días	lun 08/01/18	mié 31/01/18	65	\$1.260.000,00
2.5.4.2 Instalaciones Hidráulicas	18 días	lun 08/01/18	mié 31/01/18	66CC	\$420.000,00
2.5.4.3 Instalaciones Sanitarias	18 días	lun 08/01/18	mié 31/01/18	67CC	\$250.000,00
2.5.4.4 Instalaciones Gas	11 días	lun 08/01/18	lun 22/01/18	68CC	\$17.000.000,00
2.5.4.5 Acabados	18 días	jue 01/02/18	lun 26/02/18	66,67,68,69	\$77.412.600,00
FINALIZACIÓN PRIMER PISO	0 días	lun 26/02/18	lun 26/02/18	70	\$0,00
2.5.5 APARTAMENTOS PISOS 2 AL 6	216 días	lun 26/02/18	mar 25/12/18		\$544.018.475,00
INICIO PISOS A AL 6	0 días	lun 26/02/18	lun 26/02/18	71	\$0,00
2.5.5.1 Instalaciones Eléctricas	108 días	mar 27/02/18	jue 26/07/18	73	\$16.800.000,00
2.5.5.2 Instalaciones Hidráulicas	108 días	mar 27/02/18	jue 26/07/18	74CC	\$11.200.000,00
2.5.5.3 Instalaciones Sanitarias	108 días	mar 27/02/18	jue 26/07/18	75CC	\$5.100.000,00
2.5.5.4 Instalaciones Gas	66 días	mar 27/02/18	mar 29/05/18	76CC	\$17.000.000,00
2.5.5.5 Acabados	108 días	vie 27/07/18	mar 25/12/18	74,75,76,77	\$493.918.475,00
FINALIZACIÓN PISOS 2 AL 6	0 días	mar 25/12/18	mar 25/12/18	78	\$0,00
2.5.6 CUBIERTA	38 días	mar 25/12/18	vie 15/02/19		\$174.600.000,00
INICIO CUBIERTA	0 días	mar 25/12/18	mar 25/12/18	79	\$0,00
2.5.6.1 Estructura Metálica	14 días	mié 26/12/18	lun 14/01/19	81	\$7.800.000,00
2.5.6.2 Teja	7 días	mar 15/01/19	mié 23/01/19	82	\$14.700.000,00
2.5.6.3 Paneles Solares	3 días	jue 24/01/19	lun 28/01/19	83	\$120.000.000,00
2.5.6.4 Terraza Verde	9 días	mar 29/01/19	vie 08/02/19	84	\$30.000.000,00
2.5.6.5 Tanques Aéreos	5 días	lun 11/02/19	vie 15/02/19	85	\$2.100.000,00
FINALIZACIÓN CUBIERTA	0 días	vie 15/02/19	vie 15/02/19	86	\$0,00
2.5.7 ACOMETIDAS	7 días	vie 15/02/19	mar 26/02/19		\$29.000.000,00
INICIO ACOMETIDAS	0 días	vie 15/02/19	vie 15/02/19	87	\$0,00
2.5.7.1 Eléctricas	7 días	lun 18/02/19	mar 26/02/19	89	\$5.000.000,00
2.5.7.2 Hidráulicas	7 días	lun 18/02/19	mar 26/02/19	89	\$6.000.000,00
2.5.7.3 Sanitarias	7 días	lun 18/02/19	mar 26/02/19	89	\$6.000.000,00
2.5.7.4 Gas	5 días	lun 18/02/19	vie 22/02/19	89	\$12.000.000,00
FINALIZACIÓN ACOMETIDAS	0 días	mar 26/02/19	mar 26/02/19	92	\$0,00
2.5.8 OBRAS EXTERIORES	37 días	mar 26/02/19	jue 18/04/19		\$4.600.000,00
INICIO OBRAS EXTERIORES	0 días	mar 26/02/19	mar 26/02/19	94	\$0,00
2.5.8.1 Andén	18 días	mié 27/02/19	vie 22/03/19	96	\$2.500.000,00
2.5.8.2 Sardinél	12 días	lun 25/03/19	mar 09/04/19	97	\$1.250.000,00
2.5.8.3 Antejardín	7 días	mié 10/04/19	jue 18/04/19	98	\$850.000,00
FINALIZACIÓN OBRAS EXTERIORES	0 días	jue 18/04/19	jue 18/04/19	99	\$0,00
2.5.9 ÁREAS COMUNES	41 días	mar 26/02/19	mié 24/04/19		\$131.350.000,00
INICIO ÁREAS COMUNALES	0 días	mar 26/02/19	mar 26/02/19	94	\$0,00
2.5.9.1 Acabados	20 días	mié 27/02/19	mar 26/03/19	102	\$34.150.000,00
2.5.9.2 Ascensor	9 días	mié 27/03/19	lun 08/04/19	103	\$90.000.000,00
2.5.9.3 Iluminación	12 días	mar 09/04/19	mié 24/04/19	104	\$7.200.000,00
FINALIZACIÓN ÁREAS COMUNALES	0 días	mié 24/04/19	mié 24/04/19	105	\$0,00
FINALIZACIÓN CONSTRUCCIÓN	0 días	mié 24/04/19	mié 24/04/19	105	\$0,00
2.6 GERENCIA PROYECTO	670 días	mié 28/09/16	mié 24/04/19		\$280.140.129,64
INICIO GERENCIA DE PROYECTO	0 días	mié 28/09/16	mié 28/09/16	36	\$0,00
2.6.1 INICIACIÓN	7 días	jue 29/09/16	vie 07/10/16	109	\$1.018.181,82
2.6.2 PLANEACIÓN	259 días	lun 10/10/16	jue 05/10/17	110	\$53.683.636,36
2.6.3 EJECUCIÓN	117 días	vie 06/10/17	lun 19/03/18	111	\$74.958.311,45
2.6.4 MONITOREO Y CONTROL	642 días	lun 10/10/16	mar 26/03/19	111CC	\$145.325.454,55
2.6.5 CIERRE	21 días	mié 27/03/19	mié 24/04/19	113	\$5.154.545,45
FINALIZACIÓN GERENCIA PROYECTO	0 días	mié 24/04/19	mié 24/04/19	112,114	\$0,00
FINALIZACIÓN PROYECTO	0 días	mié 24/04/19	mié 24/04/19	107,115	\$0,00

Fuente: Autores.

2.4.6 Fuentes y usos de fondos

De acuerdo a la información obtenida del presupuesto del caso de negocio de la [Tabla 33](#) e información del Flujo de caja del proyecto [Tabla 36](#), se obtiene el informe de fuentes y uso del proyecto Rodamonte según se detalla en la [Tabla 35](#).

Tabla 35 Fuentes y usos del proyecto Rodamonte.

 Fuentes y Usos de Fondos PROYECTO RODAMONTE		
FUENTES		
Aporte Socios – Inversionistas		530 000 000
Aporte de Activos (Lote)	210 000 000	
Aportaciones de capital	320 000 000	
Ingresos Recibidos		368 687 163
Ventas del Proyecto	3 544 387 163	
Desembolso Crédito	142 000 000	
TOTAL FUENTES DE FONDOS		4 216 387 163
USOS		
Devolución Aporte Socios	320 000 000	
Utilidad Neta	513 403 021	
Pago (Lote)	210 000 000	
Costos del proyecto (Directos e Indirectos)	2 486 605 870	
Gastos de Administrativos	141 387 680	
Gastos Operativos y Mantenimiento	22 000 000	
Pago Intereses Crédito	55 990 592	
Amortización Deuda	147 000 000	
Devolución de Capital	320 000 000	
TOTAL USOS DE FONDOS		4 216 387 163

Fuente: Autores

2.4.7 Flujo de caja del proyecto

En la siguiente [Tabla 36](#) Flujo de caja del proyecto, se relacionan los ingresos, egresos y gastos mensuales requeridos para la ejecución del proyecto.

Tabla 36 Flujo de caja del proyecto

[illegible]

Fuente: Autores.

2.4.8 Evaluación financiera

El flujo de caja base que se plantea para el proyecto corresponde al desarrollo del mismo, es decir, desde el inicio hasta la terminación del edificio y su entrega a los compradores, por lo tanto todos los valores correspondientes al flujo de caja financiero son positivos y no aplica un indicador como la Tasa Interna de Retorno (TIR), por consiguiente para la evaluación financiera se considerarán los siguientes indicadores: Rentabilidad del Patrimonio (Utilidad Neta/Patrimonio) y la relación Ingresos Totales /Egresos Totales.

Inicialmente se presentan los cálculos de los indicadores en mención obtenidos de acuerdo con el flujo de caja base que se presenta en la [Tabla 36](#) y posteriormente se realizará el análisis de sensibilidad respectivo.

2.4.8.1 Indicadores

Los valores de los indicadores financieros obtenidos con base en el flujo de caja base se detallan a continuación en la [Tabla 37](#).

Tabla 37 Indicadores financieros Caso Base

DESCRIPCIÓN	VALOR
1. Total Ingresos	\$ 3 544 387 163
2. Total Egresos (Sin financiamiento)	\$ 2 439 993 511
3. Total Financiamiento	\$ 590 990 630
4. Total Egresos (2+3)	\$ 3 030 984 141
5. Patrimonio (Aporte Recursos Propios Socios)	\$ 320 000 000
6. Utilidad Neta (1-4)	\$ 513 403 022
7. Rentabilidad Patrimonio	60,4 %
8. Total Ingresos/Total Egresos	1,2

Fuente: Autores

El valor del indicador Rentabilidad Patrimonio obtenido es aceptable para los socios inversionistas que esperan una Rentabilidad Patrimonio Mínima del 40%.

Igualmente, el indicador Total Ingresos/Total Egresos es positivo por cuanto es mayor que uno.

2.4.8.2 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se consideran los siguientes escenarios:

- Escenario No.1: Reducción máxima de los ingresos manteniendo los costos del caso base y el aporte de los socios, para que el proyecto sea atractivo.

La reducción máxima de los ingresos corresponde a una Rentabilidad del Patrimonio igual a la esperada por los socios inversionistas es decir del 40%, los resultados se presentan en la [Tabla 38](#).

Tabla 38 Indicadores financieros Escenario No.1

DESCRIPCIÓN	VALOR
1. Total Ingresos	\$ 3 158 984 141
2. Total Egresos (Sin financiamiento)	\$ 2 439 993 511
3. Total Financiamiento	\$ 590 990 630
4. Total Egresos (2+3)	\$ 3 030 984 141
5. Patrimonio (Aporte Recursos Propios Socios)	\$ 320 000 000
6. Utilidad Neta (1-4)	\$ 128 000 000
7. Rentabilidad Patrimonio	40,0 %
8. Total Ingresos/Total Egresos	1,04
9. Reducción Ingresos	\$ 385 403 022
10. Reducción Porcentual Ingresos	10,9%

Fuente: Autores

De acuerdo con la tabla anterior, a fin que el proyecto continúe siendo atractivo para los socios inversionistas, la máxima reducción de los ingresos es de \$ 385 403 022, equivalente al 10,9% del total de los ingresos estimados.

- Escenario No. 2: Máximo incremento de los egresos manteniendo los ingresos del caso base y el aporte de los socios, para que el proyecto sea atractivo.

El incremento máximo de los costos corresponde a una Rentabilidad del Patrimonio igual a la esperada por los socios inversionistas es decir del 40%, los resultados se presentan en la [Tabla 39](#).

Tabla 39 Indicadores financieros Escenario No.2

DESCRIPCIÓN	VALOR
1. Total Ingresos	\$ 3 544 387 163
2. Total Egresos (Con financiamiento)	\$ 3 416 387 163
3. Patrimonio (Aporte Recursos Propios Socios)	\$ 320 000 000
4. Utilidad Neta (1-2)	\$ 128 000 000
5. Rentabilidad Patrimonio	40,0 %
6. Total Ingresos/Total Egresos	1,04
7. Incremento Egresos	\$ 385 403 022
8. Incremento Porcentual Egresos	12,7%

Fuente: Autores

De acuerdo con la tabla anterior, a fin que el proyecto continúe siendo atractivo para los socios inversionistas, el máximo incremento de los egresos es de \$ 385 403 022, equivalente al 12,7% del total de los egresos estimados.

Con base en el anterior análisis de sensibilidad se concluye lo siguiente:

- El proyecto es atractivo para los socios inversionistas en el caso base.
- Si la reducción de los ingresos es superior al 10,9%, manteniendo los egresos del caso base y el aporte de los socios, el proyecto no es atractivo para los socios inversionistas.
- Si el incremento de los egresos es mayor al 12,7% manteniendo los ingresos del caso base y el aporte de los socios, el proyecto no es atractivo para los socios inversionistas.

2.4.9 Diagramas obtenidos de *Microsoft Project*

Del programa *Microsoft Project* se obtuvieron las gráficas relacionadas en el [Anexo 7](#) Diagrama de *Gantt* preliminar, en el cual se puede ver la programación de obra para la construcción del Edificio Rodamonte, [Anexo 8](#) Diagrama de Hitos preliminar y el [Anexo 9](#) Diagrama de Red preliminar Proyecto Rodamonte.

3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.

La programación y planes del proyecto se desarrollan a continuación.

3.1 PROGRAMACIÓN.

En este numeral se describen las líneas base, indicadores, riesgos principales y organización del proyecto.

3.1.1 Línea base del alcance.

La línea base de alcance del proyecto está constituida por los enunciados de alcance del proyecto y producto, las estructuras de desagregación del trabajo (EDT) y del producto y el diccionario de la EDT, los cuales se detallan a continuación.

3.1.1.1 Enunciado de alcance del proyecto.

En el [Anexo 18](#) se presenta la versión definitiva del enunciado de alcance del proyecto, en el cual se incluyen los siguientes aspectos:

- Descripción del alcance del producto.
- Entregables del proyecto.
- Criterios de aceptación del proyecto.
- Exclusiones del proyecto.
- Restricciones del proyecto.
- Supuestos del proyecto.

3.1.1.2 Enunciado de alcance del producto.

En el [Anexo 19](#) se presenta la versión definitiva del enunciado de alcance del producto, en el cual se incluyen los siguientes aspectos:

- Propósito del alcance del producto.
- Definición del alcance del producto.
- Enfoque del proyecto.
- Aprobación.

3.1.1.3 Estructura de desagregación del producto

En el [Anexo 20](#) se presenta la Estructura de desagregación del producto la cual es consistente con la Estructura de desagregación del trabajo (EDT).

3.1.1.4 Estructura de desagregación del trabajo (EDT)

La EDT del proyecto se presenta en el [Anexo 21](#), las categorías corresponden a las fases del ciclo de vida del proyecto y se descompone hasta el quinto nivel de desagregación.

3.1.1.5 Diccionario de la EDT

En el [Anexo 22](#) se presenta el Diagrama de *Gantt* del proyecto en el cual se observan los siguientes atributos:

- Nombre del paquete de trabajo.
- Código de cuenta.
- Descripción del trabajo.
- Fecha de vencimiento.
- Recursos.
- Costo.

Adicionalmente en la función denominada Notas de tareas de la barra de herramientas del Diagrama de *Gantt*, se incluye la siguiente información para cada paquete de trabajo, según se ilustra en el [Anexo 23](#) Información adicional diccionario de la EDT:

- Supuestos.
- Restricciones.
- Hitos.
- Requerimientos de calidad.
- Criterios de aceptación.
- Información técnica.
- Información sobre acuerdos.

3.1.2 Línea base del tiempo.

A continuación se exponen los componentes de la línea base de tiempo del proyecto.

3.1.2.1 Diagrama de red del proyecto.

En el [Anexo 24](#) se presenta el diagrama de red del proyecto, el cual se generó a través de *Microsoft Project*.

3.1.2.2 Cronograma

En el [Anexo 25](#) se expone el cronograma del proyecto elaborado con la herramienta *Microsoft Project*, en el cual las duraciones estimadas de las actividades se realizaron con la distribución *PERT* beta normal, para un plazo total del proyecto de 617 días.

3.1.2.3 Nivelación de recursos

En la [Figura 51](#) se muestra la nivelación de recursos humanos del proyecto obtenida del *Microsoft Project*.

Figura 51 Nivelación de recursos proyecto

<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>
<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>
<div><div></div><div></div><div></div></div>	Profesional 1	\$20.570.772,73		Trabaja	156h	6,72h	29,33h	123,2h	123,2h	112h	128,8h	121,7h	139h
	2.1.1.1.1 Descripción general organización fuente problema	\$318.181,82	80%	Trabaja	20h								
	2.1.1.1.2 Direccionamiento estratégico organización fuente problema	\$509.090,91	100%	Trabaja	32h								
	2.1.1.1.3 Análisis y Descripción del Producto	\$509.090,91	100%	Trabaja	32h								
	2.1.1.1.4 Estado del Arte	\$509.090,91	100%	Trabaja	32h								
	2.1.1.1.5 Diseño Conceptual Producto	\$636.363,64	100%	Trabaja	40h								
	2.3.1.1 Formato Solicitud Disponibilidad Sevicios Públicos	\$25.454,55	10%	Trabaja								1,6h	
	2.4.3 Contratación Diseños	\$101.818,18	5%	Trabaja								6,4h	
	2.4.5 Contratación Construcción	\$189.318,18	10%	Trabaja								1,7h	10,2h
	2.6.2.1.1 Línea base de alcance	\$22.909,09	4%	Trabaja		1,43h							
	2.6.2.1.2 Línea base de tiempo	\$22.909,09	4%	Trabaja		1,43h							
	2.6.2.1.3 Línea base de costo	\$22.909,09	4%	Trabaja		1,43h							
	2.6.2.1.4 Indicadores	\$33.090,91	4%	Trabaja		2,08h							
	2.6.2.1.5 Riesgos principales	\$33.090,91	4%	Trabaja		0,32h	1,77h						
	2.6.2.1.6 Organización	\$22.909,09	4%	Trabaja			1,43h						
	2.6.2.2.1 Plan Gestión Proyecto	\$1.336.363,64	70%	Trabaja			26,13h	57,87h					
	2.6.2.2.2 Plan Gestión Alcance	\$1.603.636,36	70%	Trabaja				65,33h	35,47h				
	2.6.2.2.3 Plan Gestión Tiempo	\$1.336.363,64	70%	Trabaja					84h				
	2.6.2.2.4 Plan Gestión Costos	\$712.727,27	70%	Trabaja					3,73h	41,07h			
	2.6.2.2.5 Plan Gestión Calidad	\$1.336.363,64	70%	Trabaja						70,93h	13,07h		
	2.6.2.2.5 Plan Gestión Calidad	\$1.336.363,64	70%	Trabaja						70,93h	13,07h		
	2.6.2.2.6 Plan Gestión Recursos Humanos	\$1.336.363,64	70%	Trabaja							84h		
	2.6.2.2.7 Plan Gestión Comunicaciones	\$1.336.363,64	70%	Trabaja							31,73h	52,27h	
	2.6.2.2.8 Plan Gestión Riesgos	\$1.336.363,64	70%	Trabaja								59,73h	24,27h
	2.6.2.2.9 Plan Gestión Adquisiciones	\$1.425.454,55	70%	Trabaja									89,6h
	2.6.2.2.10 Plan Gestión Interesados	\$1.336.363,64	70%	Trabaja									14,93h
	2.6.2.2.11 Plan Gestión Ambiental	\$1.336.363,64	70%	Trabaja									
	2.6.2.2.12 Plan Gestión Seguridad	\$954.545,45	50%	Trabaja									
	2.6.2.2.13 Plan Gestión Reclamos	\$700.000,00	50%	Trabaja									
	2.6.2.2.14 Plan Gestión Financiera	\$954.545,45	50%	Trabaja									
	2.6.2.2.15 Plan Sostenibilidad	\$572.727,27	50%	Trabaja									
	Profesional 2	\$3.633.636,36		Trabaja	160h							68,4h	
	2.1.1.2.1 Población	\$254.545,45	100%	Trabaja	16h								
	2.1.1.2.2 Dimensionamiento Demanda	\$890.909,09	100%	Trabaja	56h								
	2.1.1.2.3 Dimensionamiento Oferta	\$890.909,09	100%	Trabaja	56h								
	2.1.1.2.4 Precios	\$254.545,45	100%	Trabaja	16h								
	2.1.1.2.5 Punto Equilibrio Oferta-Demanda	\$254.545,45	100%	Trabaja	16h								
	2.3.2.1 Formato Solicitud Aprobación Licencia Construcción	\$31.818,18	10%	Trabaja								2h	
	2.3.3.1 Formato Solicitud Permisos Ambientales	\$50.909,09	20%	Trabaja								3,2h	
	2.3.3.2 Respuestas Requerimientos Autoridad Ambiental	\$330.909,09	30%	Trabaja								20,8h	
	2.3.3.3 Pago Visita y Evaluación Ambiental	\$63.636,36	50%	Trabaja								4h	
	2.4.4 Contratación Gerencia Proyecto	\$610.909,09	30%	Trabaja								38,4h	
	Profesional 3	\$7.572.727,27		Trabaja	16h	168h	20,8h					97,6h	17,6h
	2.1.1.3.1 Cuentas de Control y Planificación	\$381.818,18	100%	Trabaja	16h	8h							
	2.1.1.3.2 Estructura Desagregación Recursos	\$572.727,27	100%	Trabaja		36h							
	2.1.1.3.3 Estructura Desagregación Costos	\$572.727,27	100%	Trabaja		36h							
	2.1.1.3.4 Presupuesto Caso de Negocio	\$381.818,18	100%	Trabaja		24h							
	2.1.1.3.5 Presupuesto del proyecto	\$1.018.181,82	100%	Trabaja		64h							
	2.1.1.3.6 Fuentes y Usos Fondos	\$89.090,91	20%	Trabaja			5,6h						
	2.1.1.3.7 Flujo de Caja Proyecto	\$50.909,09	20%	Trabaja			3,2h						
	2.1.1.3.8 Evaluación Financiera	\$114.545,45	30%	Trabaja			7,2h						
	2.1.1.3.9 Análisis Sensibilidad	\$76.363,64	30%	Trabaja			4,8h						
	2.4.1.1 Selección Lote	\$343.636,36	30%	Trabaja								21,6h	
	2.4.2.1 Términos Referencia	\$127.272,73	25%	Trabaja								8h	
	2.4.2.2 Invitación Proponentes	\$159.090,91	25%	Trabaja								10h	
	2.4.2.3 Informe Evaluación Propuestas	\$127.272,73	25%	Trabaja								8h	
	2.4.3.1 Términos Referencia	\$127.272,73	25%	Trabaja								8h	
	2.4.3.2 Invitación Proponentes	\$159.090,91	25%	Trabaja								10h	
	2.4.3.3 Informe Evaluación Propuestas	\$127.272,73	25%	Trabaja								8h	
	2.4.4.1 Términos Referencia	\$101.818,18	20%	Trabaja								6,4h	
	2.4.4.2 Invitación Proponentes	\$127.272,73	20%	Trabaja								8h	
	2.4.4.3 Informe Evaluación Propuestas	\$101.818,18	20%	Trabaja								6,4h	

CONTINUACIÓN

❶	Nombre del recurso ▼	Costo ▼	Unidad de asignac ▼	Detalles			4° trimestre				1er trimestre			2° trimestre
					ago	sep	oct	nov	dic		ene	feb	mar	abr
	2.4.5.1 Términos Referencia	\$101.818,18	20%	Trabajo									3,2h	3,2h
	2.4.5.2 Invitación Proponentes	\$127.272,73	20%	Trabajo										8h
	2.4.5.3 Informe Evaluación Propuestas	\$101.818,18	20%	Trabajo										6,4h
	2.6.5.1 Informe Final	\$636.363,64	25%	Trabajo										
	2.6.5.2 Informe Cierre Contractual	\$636.363,64	25%	Trabajo										
	2.6.5.3 Informe Cierre Administrativo	\$636.363,64	25%	Trabajo										
	2.6.5.4 Reportes Lecciones Aprendidas	\$572.727,27	25%	Trabajo										
	▴ Profesional 4	\$28.833.424,24		Trabajo			64,13h	92,3h	68,63h		62,4h	71,77h	62,4h	71,77h
	2.1.1.4.1 Social	\$201.515,15	50%	Trabajo			12,67h							
	2.1.1.4.2 Ambiental	\$238.636,36	50%	Trabajo			15h							
	2.1.1.4.3 Económica	\$238.636,36	50%	Trabajo			15h							
	2.1.1.4.4 Riesgos	\$397.727,27	50%	Trabajo			11,33h	13,67h						
	2.1.1.4.5 Matriz Resumen Sostenibilidad	\$159.090,91	10%	Trabajo				10h						
	2.6.4.1 Reportes Avance	\$9.199.272,73	13%	Trabajo			3,38h	22,88h	22,88h		20,8h	23,92h	20,8h	23,92h
	2.6.4.2 Aprobación Control Cambios	\$9.199.272,73	13%	Trabajo			3,38h	22,88h	22,88h		20,8h	23,92h	20,8h	23,92h
	2.6.4.3 Informes Auditorías Riesgos	\$9.199.272,73	13%	Trabajo			3,38h	22,88h	22,88h		20,8h	23,92h	20,8h	23,92h
	▴ Maestro Obra	\$1.912.909,09		Trabajo	25,32h	55,37h	44h							
	2.5.1.2 Localización y Replanteo	\$170.181,82	13%	Trabajo	5,72h	5,37h								
	2.5.1.2.1 Planos de Localización	\$245.454,55	50%	Trabajo	16h									
	2.5.1.2.2 Planos de Replanteo	\$245.454,55	30%	Trabajo	3,6h	12,4h								
	2.5.1.3 Descapote y Nivelación	\$638.181,82	20%	Trabajo		21,6h	20h							
	2.5.1.3.1 Remoción material	\$245.454,55	50%	Trabajo		16h								
	2.5.1.4.1 Suministro e Instalación Contenedor	\$368.181,82	100%	Trabajo			24h							
	▴ Obrero 1	\$421.136,36		Trabajo			19,6h	24h						
	2.5.1.3.2 Cargue material	\$154.545,45	100%	Trabajo			16h							
	2.5.1.4 Campamento	\$34.772,73	15%	Trabajo			3,6h							
	2.5.2.1.2 Remoción material	\$77.272,73	100%	Trabajo				8h						
	2.5.2.1.3 Cargue material	\$154.545,45	100%	Trabajo				16h						
	▴ Ayudante de Obra	\$512.613,64		Trabajo	5,72h	37,77h	52,8h	14,27h	9,73h					
	2.5.1.2 Localización y Replanteo	\$47.272,73	13%	Trabajo	5,72h	5,37h								
	2.5.1.3 Descapote y Nivelación	\$177.272,73	20%	Trabajo		21,6h	20h							
	2.5.1.3.1 Remoción material	\$68.181,82	10%	Trabajo		10,8h	5,2h							
	2.5.1.4 Campamento	\$15.340,91	15%	Trabajo			3,6h							
	2.5.1.4.1 Suministro e Instalación Contenedor	\$102.272,73	100%	Trabajo			24h							
	2.5.2.1.2 Remoción material	\$34.090,91	20%	Trabajo				8h						
	2.5.2.1.3 Cargue material	\$68.181,82	10%	Trabajo				6,27h	9,73h					
	▴ Gerente de proyectos	\$160.123.636,36		Trabajo	22,4h	151,2h	89,77h	131,3h	147,83h		134,4h	154,57h	134,4h	154,57h
	2.6.1.1 Acta Constitución Proyecto	\$363.636,36	25%	Trabajo	8h									
	2.6.1.2 Registro Involucrados	\$654.545,45	10%	Trabajo	14,4h									
	2.6.2.1.1 Línea base de alcance	\$1.472.727,27	90%	Trabajo		32,4h								
	2.6.2.1.2 Línea base de tiempo	\$1.472.727,27	90%	Trabajo		32,4h								
	2.6.2.1.3 Línea base de costo	\$1.472.727,27	90%	Trabajo		32,4h								
	2.6.2.1.4 Indicadores	\$2.127.272,73	90%	Trabajo		46,8h								
	2.6.2.1.5 Riesgos principales	\$2.127.272,73	90%	Trabajo		7,2h	39,6h							
	2.6.2.1.6 Organización	\$1.472.727,27	90%	Trabajo			32,4h							
	2.6.2.2.1 Plan Gestión Proyecto	\$545.454,55	10%	Trabajo			3,73h	8,27h						
	2.6.2.2.2 Plan Gestión Alcance	\$1.963.636,36	30%	Trabajo				28h	15,2h					
	2.6.2.2.3 Plan Gestión Tiempo	\$1.636.363,64	30%	Trabajo					36h					
	2.6.2.2.4 Plan Gestión Costos	\$872.727,27	30%	Trabajo					1,6h	17,6h				
	2.6.2.2.5 Plan Gestión Calidad	\$1.636.363,64	30%	Trabajo						30,4h	5,6h			
	2.6.2.2.6 Plan Gestión Recursos Humanos	\$1.636.363,64	30%	Trabajo							36h			
	2.6.2.2.7 Plan Gestión Comunicaciones	\$1.636.363,64	30%	Trabajo							13,6h	22,4h		
	2.6.2.2.8 Plan Gestión Riesgos	\$1.636.363,64	30%	Trabajo								25,6h	10,4h	
	2.6.2.2.9 Plan Gestión Adquisiciones	\$1.745.454,55	30%	Trabajo									38,4h	
	2.6.2.2.10 Plan Gestión Interesados	\$1.636.363,64	30%	Trabajo										6,4h
	2.6.2.2.11 Plan Gestión Ambiental	\$1.636.363,64	30%	Trabajo										
	2.6.2.2.13 Plan Gestión Reclamos	\$80.000,00	2%	Trabajo										
	2.6.2.2.14 Plan Gestión Financiera	\$109.090,91	2%	Trabajo										
	2.6.2.2.15 Plan Sostenibilidad	\$65.454,55	2%	Trabajo										
	2.6.3.1 Seguimiento a los cambios	\$5.381.818,18	4%	Trabajo										
	2.6.3.2 Informes Auditorías Calidad	\$5.381.818,18	4%	Trabajo										
	2.6.3.3 Informes Desempeño	\$5.381.818,18	4%	Trabajo										
	2.6.3.4 Registro Incidentes	\$5.381.818,18	4%	Trabajo										
	2.6.4.1 Reportes Avance	\$36.392.727,27	18%	Trabajo			4,68h	31,68h	31,68h		28,8h	33,12h	28,8h	33,12h
	2.6.4.2 Aprobación Control Cambios	\$36.392.727,27	18%	Trabajo			4,68h	31,68h	31,68h		28,8h	33,12h	28,8h	33,12h
	2.6.4.3 Informes Auditorías Riesgos	\$36.392.727,27	18%	Trabajo			4,68h	31,68h	31,68h		28,8h	33,12h	28,8h	33,12h
	2.6.5.1 Informe Final	\$363.636,36	5%	Trabajo										
	2.6.5.2 Informe Cierre Contractual	\$363.636,36	5%	Trabajo										
	2.6.5.3 Informe Cierre Administrativo	\$363.636,36	5%	Trabajo										
	2.6.5.4 Reportes Lecciones Aprendidas	\$327.272,73	5%	Trabajo										
	▴ Director de Obra	\$16.414.545,45		Trabajo		157,33h	168h	148,27h						
	2.6.3.1 Seguimiento a los cambios	\$4.103.636,36	25%	Trabajo		39,33h	42h	37,07h						
	2.6.3.2 Informes Auditorías Calidad	\$4.103.636,36	25%	Trabajo		39,33h	42h	37,07h						
	2.6.3.3 Informes Desempeño	\$4.103.636,36	25%	Trabajo		39,33h	42h	37,07h						
	2.6.3.4 Registro Incidentes	\$4.103.636,36	25%	Trabajo		39,33h	42h	37,07h						
	▴ Residente de obra	\$9.418.181,82		Trabajo		157,33h	168h	148,27h						
	2.6.3.1 Seguimiento a los cambios	\$2.354.545,45	25%	Trabajo		39,33h	42h	37,07h						
	2.6.3.2 Informes Auditorías Calidad	\$2.354.545,45	25%	Trabajo		39,33h	42h	37,07h						
	2.6.3.3 Informes Desempeño	\$2.354.545,45	25%	Trabajo		39,33h	42h	37,07h						
	2.6.3.4 Registro Incidentes	\$2.354.545,45	25%	Trabajo		39,33h	42h	37,07h						
	▴ Inspector de obra	\$13.185.454,55		Trabajo		157,33h	168h	176h	176h	151,47h				
	2.6.3.1 Seguimiento a los cambios	\$3.296.363,64	25%	Trabajo		39,33h	42h	44h	44h	37,87h				
	2.6.3.2 Informes Auditorías Calidad	\$3.296.363,64	25%	Trabajo		39,33h	42h	44h	44h	37,87h				
	2.6.3.3 Informes Desempeño	\$3.296.363,64	25%	Trabajo		39,33h	42h	44h	44h	37,87h				
	2.6.3.4 Registro Incidentes	\$3.296.363,64	25%	Trabajo		39,33h	42h	44h	44h	37,87h				
	▴ Inspector HSE	\$13.625.000,00		Trabajo	12h	157,33h	168h	176h	176h	168h	101,87h			
	2.6.2.2.12 Plan Gestión Seguridad	\$170.454,55	10%	Trabajo	12h									
	2.6.3.1 Seguimiento a los cambios	\$3.363.636,36	25%	Trabajo		39,33h	42h	44h	44h	42h	25,47h			
	2.6.3.2 Informes Auditorías Calidad	\$3.363.636,36	25%	Trabajo		39,33h	42h	44h	44h	42h	25,47h			
	2.6.3.3 Informes Desempeño	\$3.363.636,36	25%	Trabajo		39,33h	42h	44h	44h	42h	25,47h			
	2.6.3.4 Registro Incidentes	\$3.363.636,36	25%	Trabajo		39,33h	42h	44h	44h	42h	25,47h			

Fuente: Autores

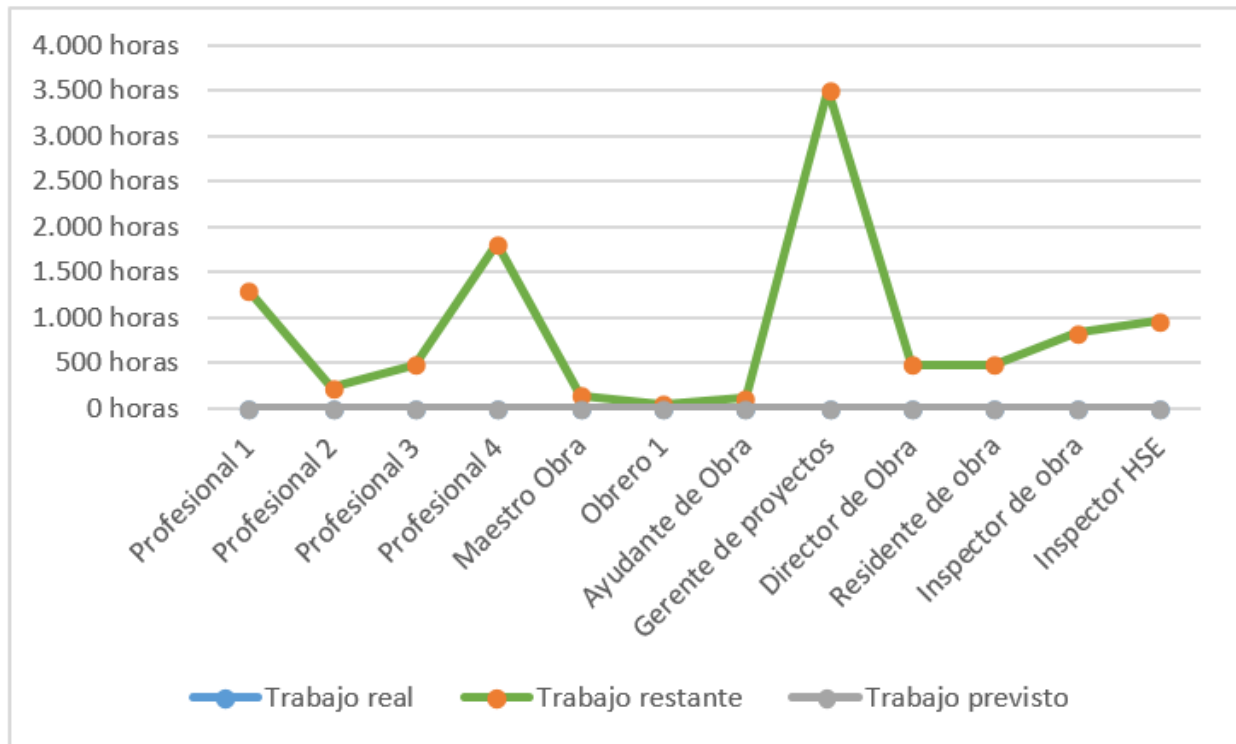
3.1.2.4 Uso de recursos

En la [Figura 52](#) se presenta el informe correspondiente al uso de los recursos en el proyecto, obtenido del *Microsoft Project*.

Figura 52. Usos de recursos del proyecto Rodamonte.

INFORME USO DE LOS RECURSOS

Estado de trabajo de todos los recursos de trabajo.



Fuente: Autores

3.1.3 Línea base del costo.

En la [Tabla 40](#) se presenta la línea base de costo del proyecto, en la cual los valores estimados corresponden a las cuentas de control y provienen del presupuesto del proyecto presentado en el [Anexo 26](#), por otra parte las reservas de contingencias se determinaron con base en el análisis cuantitativo de los principales riesgos identificados del proyecto, según se puede observar en el [Anexo 27](#).

Tabla 40 Línea base de costo proyecto Rodamonte

 PRESUPUESTO CUENTAS DE CONTROL		VALOR ESTIMADO (\$)
2.1	DIAGNÓSTICO	
	2.1.1 ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD	9 521 060
2.2	ESTUDIOS Y DISEÑOS	
	2.2.1 ESTUDIOS BÁSICOS	8 400 000
	2.2.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO	10 500 000
	2.2.3 DISEÑOS INGENIERÍA	12 900 000
2.3	PERMISOS Y LICENCIAS	
	2.3.1 Disponibilidad Servicios Públicos	295 454
	2.3.2 Licencia Construcción	31 151 818
	2.3.3 Permisos Ambientales	725 454
2.4	ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	
	2.4.1 Compra Lote	210 493 636
	2.4.2 Contratación Estudios	421 636
	2.4.3 Contratación Diseños	523 454
	2.4.4 Contratación Gerencia Proyecto	949 818
	2.4.5 Contratación Construcción	528 227
2.5	CONSTRUCCIÓN	
	2.5.1 PRELIMINARES	12 882 114
	2.5.2 CIMENTACIÓN	156 486 956
	2.5.3 ESTRUCTURA	791 825 250
	2.5.4 SEMISÓTANO Y PISO 1	96 050 000
	2.5.5 APARTAMENTOS PISOS 2 AL 6	478 550 000
	2.5.6 CUBIERTA	163 400 000
	2.5.7 ACOMETIDAS	29 000 000
	2.5.8 OBRAS EXTERIORES	6 200 000
	2.5.9 ÁREAS COMUNES	97 600 000
2.6	2.6 GERENCIA PROYECTO	
	2.6.1 INICIACIÓN	1 018 181
	2.6.2 PLANEACIÓN	40 108 272
	2.6.3 EJECUCIÓN	74 000 000
	2.6.4 MONITOREO Y CONTROL	136 776 000
	2.6.5 CIERRE	3 900 000
PRESUPUESTO DEL PROYECTO		2 374 207 335
RESERVA DE CONTINGENCIA		64 108 289
LÍNEA BASE DE COSTO		2 438 315 624

Fuente: Autores

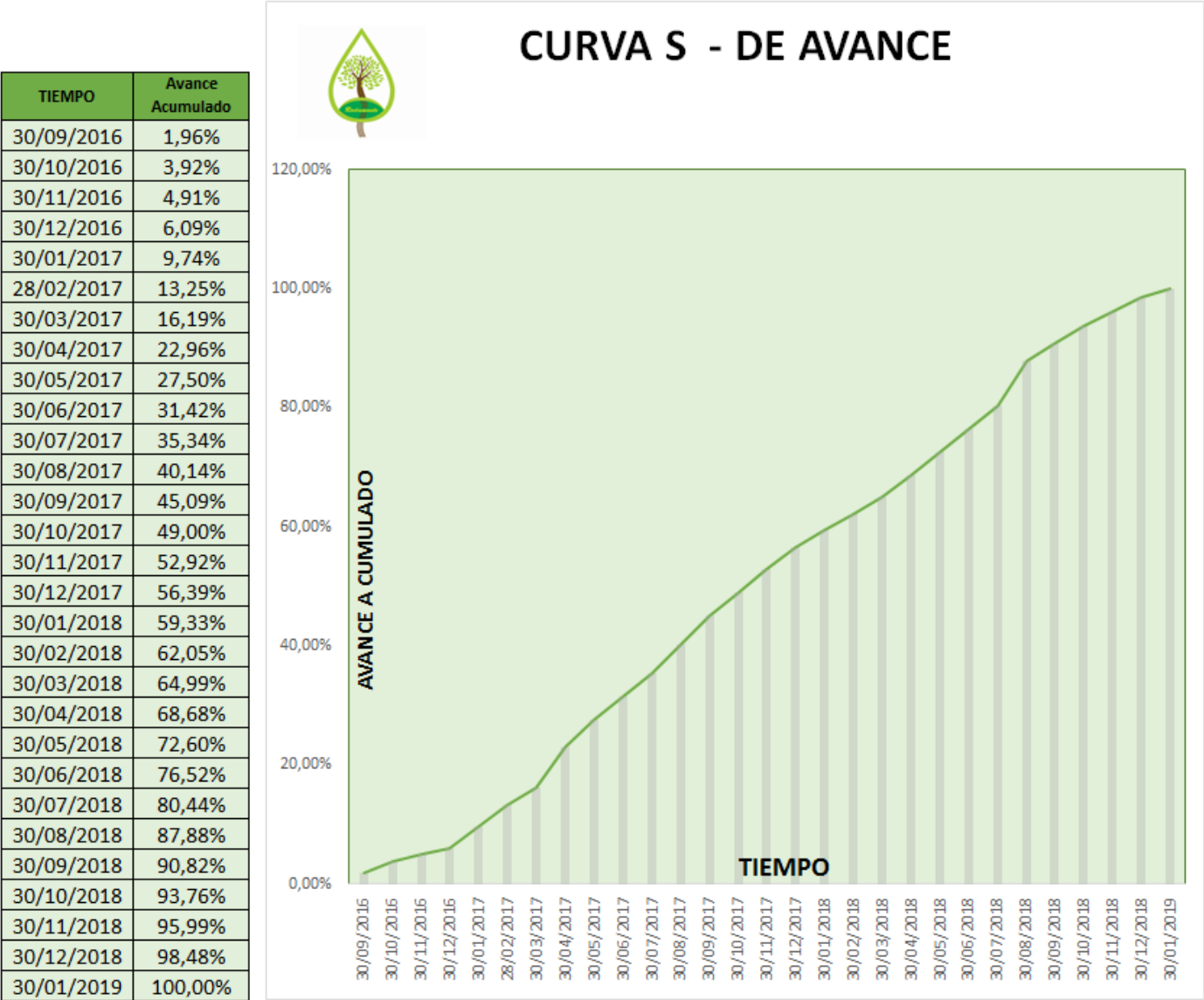
3.1.4 Indicadores.

A continuación se presentan las curvas S de avance y presupuesto, así como, los indicadores de desempeño a considerar en el proyecto.

3.1.4.1 Curva S Avance

A continuación en la [Figura 53](#) se muestra la Curva S de avance planeado del proyecto, la cual se basa en las duraciones acumuladas de las actividades para las diferentes fechas de corte consideradas.

Figura 53. Curva S de Avance

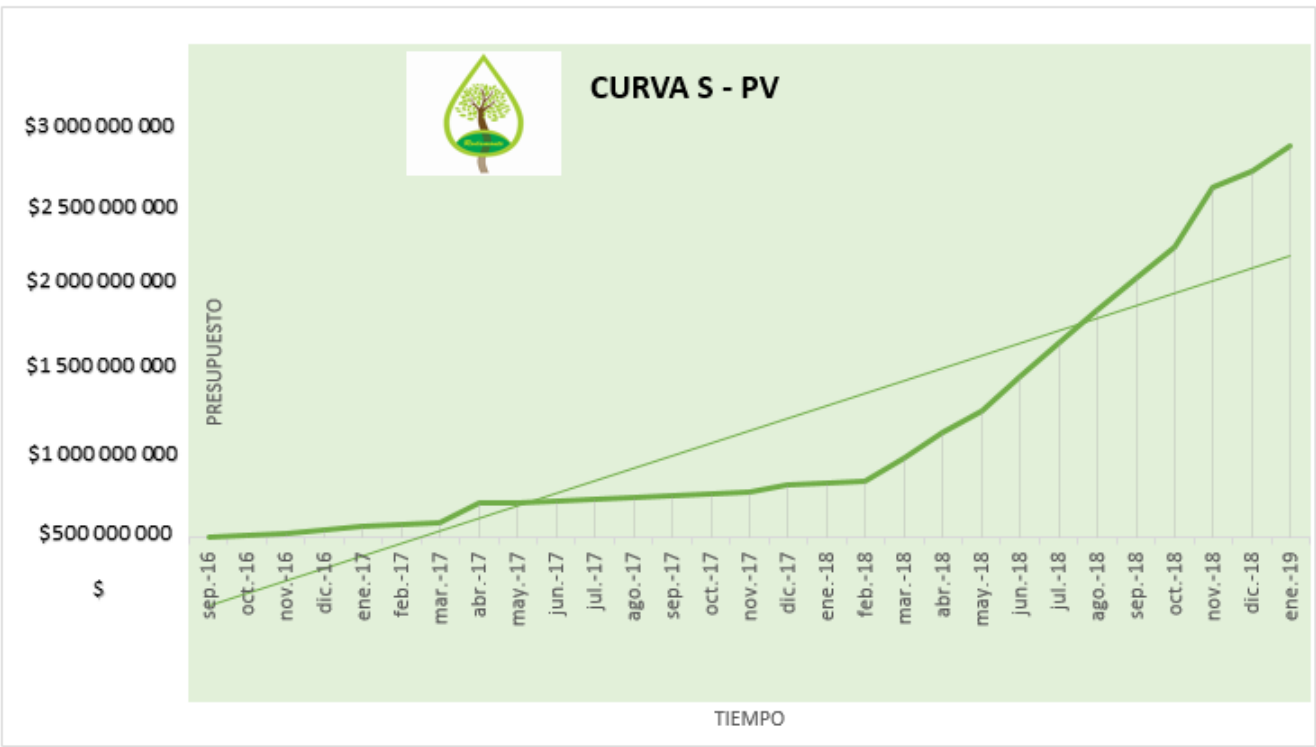


Fuente: Autores

3.1.4.2 Curva S Presupuesto

En la [Figura 54](#) se presenta la Curva S de presupuesto del proyecto.

Figura 54. Curva S de Presupuesto.



Fuente: Autores

3.1.4.3 Otros indicadores

La medición del desempeño del proyecto se realizará bajo la metodología del valor ganado, con base en la cual se determinarán los indicadores relacionados en la [Tabla 41](#).

Tabla 41 Indicadores de desempeño


INDICADORES DE DESEMPEÑO		
PROYECTO CONSTRUCCIÓN EDIFICIO RODAMONTE		
ÍNDICE	A IMPLEMENTAR	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
Variación del Costo (CV)	Las mediciones y cálculos se realizarán semanalmente durante la ejecución del proyecto.	En caso de presentarse variaciones negativas se determinarán las causas y en concordancia con el índice de desempeño del costo (CPI) se formulará el plan de acción correspondiente.
Variación del Cronograma (SV)		En caso de presentarse variaciones negativas se determinarán las causas y en concordancia con el índice de desempeño del cronograma (SPI) se formulará el plan de acción correspondiente.
Índice de desempeño del costo (CPI)		Si el CPI se encuentra entre 0,95 y 1,05 no se tomarán acciones, si se encuentra entre 0,90 y 0,95 o entre 1,05 y 1,10 se definirá e implementará un plan de acción, si es menor a 0,90 o mayor a 1,10 se presentará un plan de acción a consideración y aprobación del Patrocinador del proyecto.
Índice de desempeño del cronograma (SPI)		Si el SPI se encuentra entre 0,97 y 1,03 no se tomarán acciones, si se encuentra entre 0,94 y 0,97 o entre 1,03 y 1,06 se definirá e implementará un plan de acción, si es menor a 0,94 o mayor a 1,06 se presentará un plan de acción a consideración y aprobación del Patrocinador del proyecto.
Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)		Si el TCPI es menor o igual que 1 se continuará con la ejecución según lo planeado, de lo contrario se presentará un plan de acción a consideración y aprobación del Patrocinador del proyecto.
* Los rangos relacionados para el SPI son consistentes con la desviación estándar de las actividades de la ruta crítica del proyecto, cuyo valor es del 3%.		

Fuente: Autores

3.1.5 Riesgos principales con impacto, probabilidad de ocurrencia y acciones.

Partiendo de la información de riesgos recopilada y analizada en el Plan de Gestión de Riesgos, se hace una nueva selección de los riesgos principales que pueden afectar o impactar de forma negativa y en mayor proporción a los objetivos del proyecto, los cuales se encuentran relacionados en la siguiente [Tabla 42](#) Matriz de Registro de Riesgos Principales, para quienes se debe hacer un estricto seguimiento e implementación de los planes de tratamiento definidos, con el fin de evitar que se materialicen.

Tabla 42 Matriz de Registro de Riesgos Principales.

PROYECTO			EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ					LÍDER DEL PROYECTO			KARINA CARRILLO - RICARDO HENRÍQUEZ - OSCAR CANO							
<div></div>								EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS								PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS		
								VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD										
Riesgo	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	CAUSA BÁSICA	FECHA DE IDENTIFICACIÓN	AMENAZA / OPORTUNIDAD	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	
1	TÉCNICOS	Especificaciones	Insuficiente definición de requisitos.	Ocasionado por las deficiencias en la definición del alcance que se trasladan a la etapa de diseño.	21-may-16	A				1C	3C	2C		6	M	Mitigar / Reducir	Realizar y firmar el acta de constitución con el patrocinador del proyecto, definiendo claramente el alcance e identificar en la EDT todos los entregables requeridos, mediante el juicio de expertos y participación del equipo de trabajo. Así mismo asegurar la identificación de todos los interesados y sus requerimientos.	
2			Deficiente calidad en los diseños.	Falta de experiencia de los consultores, elaboración de diseños con poco nivel de detalle o que no se ajustan a normatividad vigente.	21-may-16	A			2A	4B	3B			6	M	Mitigar / Reducir	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en el plan de recursos humanos para contratar a los consultores.	
3			Inadecuados procedimientos constructivos.	Equipo de trabajo sin las competencias requeridas o el nivel de desarrollo necesario para la construcción de este tipo de proyectos.	21-may-16	A	2B			4B	3B	3B		6	M	Mitigar / Reducir	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en el plan de recursos humanos para el personal a contratar de obra.	
7		Recurso humano	Deficiente calidad de contratistas y subcontratistas.	Contratistas y subcontratistas que no cumplen con los niveles de experiencia requerida y/o recursos para ejecutar una actividad asignada.	21-may-16	A				2B	3A			4	N	Mitigar / Reducir	Aplicar el procedimiento para realizar una adecuada evaluación y selección de contratistas y subcontratistas. Definición de obligaciones y sanciones en caso de incumplimiento.	
9			Materiales	Baja calidad de insumos.	Mala calidad de las obras, acabados deficientes y múltiples reclamaciones por garantía de los clientes o usuarios finales del edificio	21-may-16	A			4B	2B			6	M	Mitigar / Reducir	Aplicar los procedimientos establecidos en el plan de calidad para la selección de materiales.	
14		Seguridad industrial		Alta accidentalidad durante la construcción.	Malos procedimientos en cada proceso constructivos durante la ejecución del proyecto. Falta de control y seguimiento al uso y puesta en acción de normas de seguridad industrial.	21-may-16	A	5C	1B		4C	2B	3C		8	H	Mitigar / Reducir	Se deberán implementar las siguientes acciones establecidas en el plan de manejo de seguridad industrial definido para el proyecto: -Antes de iniciar cada actividad se realizará charla de seguridad. -Se implementarán charlas semanales sobre el uso de EPP a todo el personal de obra.
15			Prácticas inadecuadas de trabajo en altura en la construcción.	Malos procedimientos en cada proceso constructivos durante ejecución del proyecto. Falta de control y seguimiento al uso y puesta en acción de normas de seguridad industrial.	21-may-16	A	5B	4A		4B	3B			7	M	Mitigar / Reducir	Realizar las charlas diarias definidas en el plan de seguridad industrial y estimular las buenas prácticas de trabajo en alturas.	
20	EXTERNOS	Mercado	Incremento de precios de materiales.	Políticas económicas del estado, que incrementen el costo de materiales para el proyecto.	21-may-16	A				4D				8	H	Mitigar / Reducir	Implementar las estrategias de negociación de materiales que permitan pactar previamente el precio de los mismos y programar su entrega en obra.	
21			Retrasos en la entrega de productos por parte de los proveedores.	Deficiencias en la selección de proveedores adecuados.	21-may-16	A				3B	3B			5	L	Mitigar / Reducir	Aplicar los procedimientos establecidos en el plan de calidad para la selección de proveedores y definir multas por incumplimiento.	
25		Clientes	Inconformidad del cliente con el producto entregado (Unidades inmobiliarias).	Mala calidad de las obras, acabados deficientes y múltiples reclamaciones por garantía de los clientes o usuarios finales del edificio.	21-may-16	A				3D				7	M	Mitigar / Reducir	Implementar el procedimiento para control de calidad de productos y criterios de aceptación y rechazo de los mismos.	
26			Disolución del negocio	Incumplimiento de parámetros de calidad y/o en la fecha de entrega.	21-may-16	A				4B	4B			6	M	Mitigar / Reducir	Asegurar el estricto cumplimiento de las especificaciones previstas en los diseños.	
31	ORGANIZACIÓN	Financieros	Insuficiente capacidad financiera.	Nivel bajo de ingresos. Incremento de la inflación y aumento de tasas de interés por parte del gobierno nacional.	21-may-16	A				4D	4D	2A		8	H	Mitigar / Reducir	Definir claramente las fuentes de financiación del proyecto desde la etapa de planificación, de tal forma que se consideren los costos de financiación y se establezca un rubro para contingencias.	
34	GERENCIA DE PROYECTOS	Planeación	Insuficiente asignación de recursos.	Mala estimación de costos y requerimientos de personal y equipos.	21-may-16	A				4B	3B			6	M	Mitigar / Reducir	Implementar reuniones con el equipo y utilizar el juicio de expertos para definición de recursos del proyecto.	

Fuente: Autores.

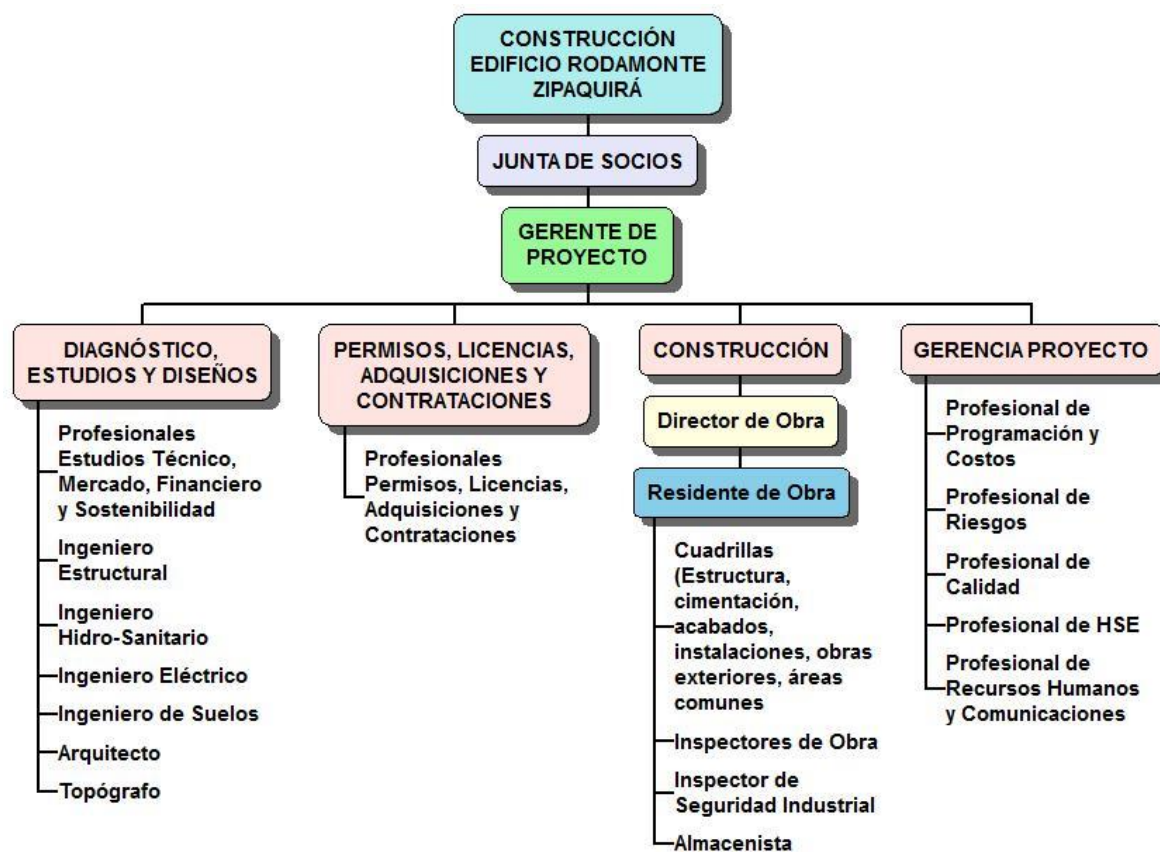
3.1.6 Organización.

A continuación se presentan la estructura organizacional (OBS) y la matriz de roles y responsabilidades (RACI) del proyecto.

3.1.6.1 Estructura organizacional (OBS)

En la [Figura 55](#) se presenta la Estructura organizacional (OBS) del proyecto.

Figura 55 Estructura organizacional (OBS) del proyecto




Fuente: Autores.

3.1.6.2 Matriz de roles y responsabilidades (RACI)

En la [Tabla 43](#) se presenta la Matriz de roles y responsabilidades (RACI) del proyecto.

Tabla 43 Matriz de roles y responsabilidades (RACI) del proyecto.

PROYECTO EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ		ROLES	JUNTA DE SOCIOS	GERENTE DE PROYECTO	DIRECTOR DIAGNÓSTICO, ESTUDIO Y DISEÑOS	DIRECTOR PERMISOS, LICENCIAS, ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	DIRECTOR CONSTRUCCIÓN	EQUIPO GERENCIA DE PROYECTO	DIRECTOR ADMINISTRATIVO Y VENTAS
<div><div></div><div>EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ "VIVIENDO EN VERDE"</div></div>									
ENTREGABLES									
INICIO DEL PROYECTO									
Definición de requisitos			R	I					
Identificación y registro de interesados			I	R					
Project Charter			R	I	I	I	I	I	I
PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO									
Plan para la dirección del proyecto			I	A	C	C	C	R	C
Plan de gestión del alcance			I	A	C	C	C	R	C
Plan de gestión del tiempo			I	A	C	C	C	R	C
Plan de gestión de costos			I	A	C	C	C	R	C
Plan de calidad			I	A	C	C	C	R	C
Plan de gestión de recursos humanos			I	A	C	C	C	R	C
Plan de gestión de las comunicaciones			I	A	C	C	C	R	C
Plan de gestión de riesgos			I	A	C	C	C	R	C
Plan de gestión de las adquisiciones			I	A	C	C	C	R	C
Gestión de la integración			I	A	C	C	C	R	C
DIAGNÓSTICO									
Estudio Técnico				A	R	I	I	C	
Estudio de Mercado				A	R	I	I	C	
Estudio Financiero				A	R	I	I	C	
Estudio de Sostenibilidad				A	R	I	I	C	
ESTUDIOS Y DISEÑOS									
Estudio de Suelos			I	A	R	I	I	C	
Estudio Topográfico			I	A	R	I	I	C	
Anteproyecto Arquitectónico			I	A	R	I	I	C	
Proyecto Arquitectónico			I	A	R	I	I	C	
Diseño Estructural			I	A	R	I	I	C	
Diseño Hidráulico			I	A	R	I	I	C	
Diseño Sanitario			I	A	R	I	I	C	
Diseño Eléctrico			I	A	R	I	I	C	
Diseño Gas			I	A	R	I	I	C	
PERMISOS Y LICENCIAS									
Disponibilidad Servicios Públicos			I	A	I	R	C	I	
Licencia Construcción			I	A	I	R	C	I	
ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES									
Contratación Estudios			I	A	C	R	I	I	
Compra Lote			C	A	I	R	I	I	
Contratación Diseños			I	A	C	R	I	I	
Contratación Gerencia Proyecto			I	A	C	R	I	I	
Contratación Construcción			I	A	C	R	C	I	
PROMOCIÓN Y VENTAS			I	A		C		I	R
CONSTRUCCIÓN									
PRELIMINARES			I	A			R	C	
Demolición Construcción Existente				I			R	A	
Replanteo				I			R	A	
Descapote y Nivelación				I			R	A	
Campamento				I			R	A	
Conexiones Provisionales Redes Servicios Públicos				I			R	A	
CIMENTACIÓN			I	A			R	C	
Excavaciones				I			R	A	
Vigas Cimentación				I			R	A	
Zapatas				I			R	A	
ESTRUCTURA			I	A			R	C	
Placas				I			R	A	
Columnas				I			R	A	
Muro Contención				I			R	A	
Rampas de Acceso				I			R	A	
Escaleras				I			R	A	
Mampostería				I			R	A	
PRIMER SÓTANO Y PISO 1			I	A			R	C	
Instalaciones Eléctricas				I			R	A	
Instalaciones Hidráulicas				I			R	A	
Instalaciones Sanitarias				I			R	A	
Instalaciones Gas				I			R	A	
APARTAMENTOS PISOS 2 AL 6			I	A			R	C	
Instalaciones Eléctricas				I			R	A	
Instalaciones Hidráulicas				I			R	A	
Instalaciones Sanitarias				I			R	A	
Instalaciones Gas				I			R	A	
Acabados				I			R	A	
CUBIERTA			I	A			R	C	
Estructura Metálica				I			R	A	
Teja				I			R	A	
Paneles Solares				I			R	A	
Terraza Verde				I			R	A	
Tanques Aéreos				I			R	A	
ACOMETIDAS			I	A			R	C	
Eléctricas				I			R	A	
Hidráulicas				I			R	A	
Sanitarias				I			R	A	
Gas				I			R	A	
OBRAS EXTERIORES			I	A			R	C	
Andén				I			R	A	
Sardinel				I			R	A	
Antejardín				I			R	A	
ÁREAS COMUNES			I	A			R	C	
Acabados				I			R	A	
Iluminación				I			R	A	
MONITOREO Y CONTROL									
Control integrado de cambios			I	A			C	R	
Validar el alcance			I	A			C	R	
Reporte de avances			I	A			C	R	
CIERRE									
Acta de entrega			I	A			C	R	
Lecciones aprendidas			I	A			C	R	
Cierre administrativo			I	A			C	R	

Fuente: Autores.

3.2 PLANES DEL PROYECTO.

A continuación se presentan el plan de gestión del proyecto, los planes subsidiarios y complementarios de las áreas de conocimiento.

3.2.1 Plan de Gestión del Proyecto.

El plan de gestión del proyecto se observa en el [Anexo 28](#) e incluye los siguientes tópicos:

- Ciclo de vida del proyecto.
- Procesos de gestión del proyecto y adaptación de las decisiones.
- Herramientas y técnicas de los procesos.
- Variaciones y gestión de las líneas base.
- Revisiones del proyecto

3.2.2 Planes subsidiarios áreas del conocimiento.

En este numeral se incluyen los diferentes planes subsidiarios de las áreas de conocimiento.

3.2.2.1 Plan de Gestión del Alcance.

En el [Anexo 29](#) se presenta el plan de gestión de alcance del proyecto el cual incluye los siguientes aspectos:

- Desarrollo del enunciado de alcance.
- Estructura de la EDT.
- Diccionario de la EDT.
- Mantenimiento de la línea base de alcance.
- Cambio de alcance.
- Aceptación de entregables.
- Integración de alcance y requerimientos.

3.2.2.2 Plan de Gestión de Requerimientos

En el [Anexo 30](#) se incluye el plan de gestión de requerimientos del proyecto el cual es auxiliar al de gestión de alcance y contiene los siguientes puntos:

- Recopilación.
- Análisis.
- Categorías.
- Documentación.
- Priorización.
- Métricas.
- Estructura de trazabilidad.
- Seguimiento.
- Reporte.
- Validación.
- Gestión de configuración.

3.2.2.3 Plan de Gestión del Tiempo.

En el [Anexo 31](#) se presenta el plan de gestión de tiempo del proyecto el cual incluye los siguientes aspectos:

- Metodología de programación
- Herramientas de programación
- Nivel de precisión
- Unidades de medida
- Umbrales de varianza
- Informes y formatos de programación (Ver [Anexo 33](#))
- Procesos de gestión

3.2.2.4 Plan de Gestión de Costos.

En el [Anexo 32](#) se presenta el plan de gestión de costos del proyecto el cual incluye los siguientes aspectos:

- Nivel de Precisión
- Unidades de medida

- Umbrales de control
- Reglas para la medición del desempeño (Ver [Anexo 33](#))
- Informes y formatos de costos

3.2.2.5 Plan de Gestión de Calidad.

En el [Anexo 34](#) se presenta el plan de gestión de calidad del proyecto el cual incluye los siguientes aspectos:

- Roles y responsabilidades de calidad.
- Enfoque de la planeación de la calidad.
- Enfoque del aseguramiento de la calidad.
- Enfoque del control de la calidad.
- Enfoque del mejoramiento de la calidad.

3.2.2.6 Métricas de calidad

En el [Anexo 35](#) se incluyen las métricas de calidad del proyecto que incluyen los siguientes puntos:

- Identificación.
- Ítem.
- Métrica.
- Método de medición.

3.2.2.7 Planes de mejoras de procesos

Del mismo modo en el [Anexo 36](#) se presentan los planes de mejora de los procesos de gerencia del proyecto los cuales son auxiliares al de gestión de calidad e incluyen los siguientes aspectos:

- Descripción del proceso.
- Límites del proceso.
- Interesados.
- Dueño del proceso.
- Otros interesados.
- Métricas del proceso.

- Objetivos de mejora.
- Enfoque de mejora del proceso.

3.2.2.8 Plan de Gestión de Recursos Humanos.

En el [Anexo 37](#) se presenta el plan de gestión de recursos humanos del proyecto que incluye los siguientes aspectos:

- Roles, responsabilidades y autoridad.
- Estructura organizacional del proyecto.
- Plan de gestión del personal.
- Calendario de recursos.
- Requisitos de entrenamiento.
- Bonificaciones y recompensas.
- Regulaciones, normas o políticas aplicables.
- Seguridad.

3.2.2.9 Plan de Gestión de Comunicaciones.

En el [Anexo 38](#) se incluye el plan de gestión de comunicaciones del proyecto el cual contiene los siguientes puntos:

- Identificación del proyecto.
- Listado de interesados.
- Información que requieren los interesados.
- Método de envío de la información y canal a usar.
- Frecuencia de envío de la información requerida por cada interesado.
- Responsable de enviar la información.

3.2.2.10 Plan de Gestión de Riesgos.

En el [Anexo 39](#) se incluye el plan de gestión de riesgos del proyecto el cual contiene los siguientes puntos:

- Roles.
- Responsabilidades.
- Categoría de los riesgos.
- Reservas para la gestión de los riesgos.

- Protocolo de contingencia.
- Frecuencia de implementación y grupo de procesos en el que se ejecuta.
- Los niveles de tolerancia de los interesados a los riesgos.
- Seguimiento de la gestión de riesgos.
- Definición de la probabilidad de ocurrencia.
- Definición del impacto de los riesgos en alcance, calidad, tiempo y costos.
- Matriz de probabilidad e impacto del proyecto.

3.2.2.11 Plan de Gestión de Adquisiciones.

En el [Anexo 40](#) se presenta el plan de gestión de adquisiciones del proyecto que incluye los siguientes aspectos:

- Autoridad.
- Roles y responsabilidades.
- Documentos estándar de adquisiciones.
- Tipos de contratos.
- Requerimientos de garantías y seguros.
- Criterios de selección.
- Supuestos y restricciones.
- Integración de requerimientos.
- Métricas de desempeño.

3.2.2.12 Plan de Gestión de Interesados.

En el [Anexo 41](#) se incluye el plan de gestión de interesados del proyecto el cual contiene los siguientes puntos:

- Matriz de participación de los interesados.
- Listado de interesados.
- Información que requieren los interesados.
- Método de envío de la información y canal a usar.
- Frecuencia de envío de la información requerida por cada interesado.

3.2.3 Planes de áreas complementarias del conocimiento

A continuación se presenta el plan de gestión de seguridad del proyecto.

3.2.3.1 Plan de Gestión de Seguridad.

En el [Anexo 42](#) se presenta el plan de seguridad del proyecto que incluye los siguientes aspectos:

- Objeto.
- Alcance.
- Direccionamiento estratégico.
- Medicina preventiva.
- Higiene industrial.
- Seguridad industrial.
- Evaluación y seguimiento.

3.2.4 Plan de Sostenibilidad.

En el [Anexo 43](#) se presenta el plan de sostenibilidad del proyecto que incluye los siguientes aspectos:

- Introducción.
- Descripción del proyecto.
- Análisis del entorno, conclusiones, estrategias y acciones a implementar.
- Análisis de riesgos ambientales del proyecto.
- Análisis y estimación cuantitativa de los impactos.
- Análisis de sostenibilidad del proyecto

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Zipaquirá. (2016). Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. *Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito*. Recuperado de <http://zipaquira-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33383564656335333966393533336464/dane-buenas-estadisticas.pdf>
- Alcaldía de Zipaquirá. (2016). *Zipaquirá Nuestra, Un Gobierno Bonito*. Portal WEB Alcaldía de Zipaquirá. Recuperado de http://www.zipaquira-cundinamarca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=1785179
- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association*. México: El Manual Moderno.
- Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM. (2008). *Manual de Referencia de Tarifas para la Contratación de Servicios Profesionales de Ingeniería en Colombia*. Recuperado de <http://aciem.org/home/index.php/manual-de-referencia-de-tarifas>
- Ballén, S. (2009). *Vivienda social en altura: Tipologías urbanas y directrices de producción en Bogotá*. (Tesis de maestría). Recuperada de http://www.facartes.unal.edu.co/otros/tesis_Habitat/vivienda_social_altura.pdf
- Becerra, R. (Productor). (2012). *Tutorial gráfico demanda, oferta y punto de equilibrio economía*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=1EKbmQW-yBQ>
- British Standards Institution. (2008). *PAS 2050 - Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services*. Recuperado de <http://www.bsigroup.com/en-GB/about-bsi/media-centre/press-releases/2011/9/NEWLY-REVISED-PAS-2050-POISED-TO-BOOST-INTERNATIONAL-EFFORTS-TO-CARBON-FOOTPRINT-PRODUCTS/#.V6t7KPhAfE>

Cámara de Comercio de Bogotá. (2005). *Plan Económico para la Competitividad de Zipaquirá*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/2930>

CAMACOL. (2015). *77% de los hogares buscan vivienda en Cundinamarca*. Recuperado de <http://www.camacolcundinamarca.co/prensa/comunicados-de-prensa/498-demanda-de-vivienda-2015.html>

Cárdenas, O. y Prada, C. (2013). *Caracterización PYMES Zipaquirá 2013*. (Trabajo de grado). Recuperado de <http://zipaquiracundinamarca.gov.co/apc-aa-files/34633163663665663236636464373331/caracterizacin-pymes-zipaquir-2013.pdf>

Centro Español de Metrología. (2006). *El Sistema Internacional de Unidades*. Recuperado de <http://www.cem.es/sites/default/files/siu8edes.pdf>

CIAM. (1954). *La Carta de Atenas: El urbanismo de los CIAM*. Buenos Aires, Argentina: Contémpora.

Concejo Municipal de Zipaquirá. (2012). “ACUERDO No.02 DEL 6 DE JUNIO DE 2012 POR MEDIO DEL CUAL SE ADOPTA EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA 2012-2015 EL CAMBIO ES CON TODOS Y TODAS”. Recuperado de http://zipaquiracundinamarca.gov.co/apc-aa-files/313339393264613833336306532653361/ACUERDO_02_DE_2012._PLAN_DE_DESARROLLO_2012_2015._EL_CAMBIO_ES_CON_TODOS_Y_TODAS._2.pdf

Concejo Municipal de Zipaquirá. (2013). “ACUERDO No.12 DEL 30 DE AGOSTO DE 2013 POR MEDIO DEL CUAL SE MODIFICA EXCEPCIONALMENTE EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, ADOPTADO MEDIANTE EL ACUERDO No.012 DE 2000 Y AJUSTADO MEDIANTE EL ACUERDO No.008 DE 2003; Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES CUNDINAMARCA”. Recuperado de http://www.zipaquiracundinamarca.gov.co/apc-aa-files/313339393264613833336306532653361/ACUERDO_12_DE_2013._PLAN_DE_ORDENAMIENTO_TERRITORIAL_DEL_MUNICIPIO_DE_ZIPAQUIR_ADOPTADO_MEDIANTE_EL_ACUERDO_No.012_DE_2000_Y_AJUSTADO_MEDIANTE_EL_ACUERDO_No.008_DE_2003._Y_SE_DICTAN_OTRAS_DISPOSICIONES_CUNDINAMARCA.pdf

cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/32313864663232353236613439313233/
acuerdo-12-de-2013.-modificaciones-excepcionales-al-p.o.t.pdf

Congreso de Colombia. (2016). *“LEY No.1796 DEL 13 DE JULIO DE 2016 POR LA CUAL SE ESTABLECEN MEDIDAS ENFOCADAS A LA PROTECCIÓN DEL COMPRADOR DE VIVIENDA, EL INCREMENTO DE LA SEGURIDAD DE LAS EDIFICACIONES Y EL FORTALECIMIENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA QUE EJERCEN LOS CURADORES URBANOS, SE ASIGNAN UNAS FUNCIONES A LA SUPERINTENDENCIA DE NOTARIOADO Y REGISTRO Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES”*. Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201796%20DEL%2013%20DE%20JULIO%20DE%202016.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas-DANE. (2016). *CENSO GENERAL 2005*. Recuperado de www.dane.gov.co

DANE. (2005). *BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Zipaquirá –Cundinamarca*. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/zipaquira.pdf>

Economía Web Site. (2016). *Equilibrio entre oferta y demanda*. Recuperado de <http://www.economia.ws/equilibrio-oferta-demanda.php>

Fincaraíz. (2016). *10 proyectos de vivienda en Zipaquirá*. Recuperado de <http://www.fincaraiz.com.co/proyectos-vivienda-nueva/zipaquira/>

Flores, E. (2008). *La demanda, oferta y equilibrio*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos64/demanda-oferta-equilibrio/demanda-oferta-equilibrio.shtml>

Fostater, M., Krick, T., Monaghan, M., Sillanpaa, M. (2006). *El compromiso con los Stakeholders MANUAL PARA PRÁCTICA DE LAS RELACIONES CON LOS GRUPOS DE INTERÉS*. Recuperado de <http://www.accountability.org/images/content/2/0/204.pdf>

Giraldo, F. (2004). *Hábitat y desarrollo humano*. Bogotá, Colombia: CENAC.

Haramoto, E. (1983). *Políticas de vivienda social: Experiencia chilena de las tres últimas décadas*. Santiago de Chile, Chile: Corporación de Promoción Universitaria.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta de ejes y cimientos edificio Rodamonte Zipaquirá*.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta placa cubierta edificio Rodamonte Zipaquirá*.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta placa pisos 2 a 6 edificio Rodamonte Zipaquirá*.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta placa primer piso edificio Rodamonte Zipaquirá*.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta placa segundo piso edificio Rodamonte Zipaquirá*.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta red hidráulica cubierta edificio Rodamonte Zipaquirá*.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta red hidráulica pisos 2 a 6 edificio Rodamonte Zipaquirá*.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta red hidráulica primer piso edificio Rodamonte Zipaquirá*.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta red hidráulica semisótano edificio Rodamonte Zipaquirá*.

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta red sanitaria pisos 2 a 6 edificio Rodamonte Zipaquirá.*

ICEM Ingeniería Colombiana. (2015). *Planta red sanitaria semisótano edificio Rodamonte Zipaquirá.*

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2004). *METROLOGÍA. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.* Recuperado de <http://blog.utp.edu.co/adriamec/files/2012/10/NTC1000.pdf>

INSTITUTO DE LA VIVIENDA DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE. (2005). *Glosario de hábitat residencial.* Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/118206/glosario%20habitat%20residencial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

INTERVIVIENDA INMOBILIARIA S.A.S. (2016). *Zipaquirá, una potencia en construcción en el 2016.* Recuperado de <http://www.intervivienda.com.co/2-sin-categoría/16-zipaquira-una-potencia-en-construccion-en-el-2016>

Lledó, P. (2013). *DIRECTOR DE PROYECTOS: CÓMO APROBAR EL EXAMEN PMP® SIN MORIR EN EL INTENTO.* (Segunda Edición).

Metro Cuadrado. (2016). *Zipaquirá, una potencia en construcción en el 2016.* Recuperado de <http://www.metrocuadrado.com/noticias/construyendo-futuro/zipaquira-una-potencia-en-construccion-en-el-2016-2299>

Naciones Unidas en Bolivia ©. (2016). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).* Recuperado de: <http://www.nu.org.bo/objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods/>

Porras, A. (2015). *Corte longitudinal y fachada posterior edificio Rodamonte Zipaquirá.*

Porras, A. (2015). *Corte transversal y fachada principal edificio Rodamonte Zipaquirá.*

Porras, A. (2015). *Cuadro de áreas edificio Rodamonte Zipaquirá.*

Porras, A. (2015). *Planta semisótano y piso 1 edificio Rodamonte Zipaquirá.*

Porras, A. (2015). *Planta tipo y Planta de cubiertas edificio Rodamonte Zipaquirá.*

Poveda, H. (2014). *Levantamiento detallado lote Zipa.*

Secretaría Distrital de Planeación. (2010). *Diagnóstico de ciudad, Revisión al Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, LA CONSTRUCCIÓN DE UN TERRITORIO MÁS COMPETITIVO, EQUIDAD, PRODUCTIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD.* Recuperado de http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/POT_2020/Documentos/DiagCiudad.pdf

SUPERINTENDENCIA DE PROYECTOS VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE ECOPETROL. (2012). *PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PEP-ANEXO 04.*

Projects integrating Sustainable Methods (2013). *La Guía de referencia GPM® para la Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos. (Versión 1).*

Project Management Institute. (2013). *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®).* (Quinta edición).

Romero, G. (2004). *La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del hábitat.* México: Cytel.

Sánchez, M. (2012). *Mejoremos Juntos por Zipaquirá, Moderna, Competitiva e Incluyente Programa de Gobierno.* Recuperado de http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/zipaquira_programa_degobierno_marco_tulio_sanchez.pdf

Secretaría de Planeación Dirección Ordenamiento Territorial y Sistemas de Información de Zipaquirá. (2014). *Demarcación SEPL 371 del 14 de Julio de 2014.*

Secretaría Distrital de Planeación (2016). *Portal WEB Secretaría Distrital de Planeación*. Recuperado de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/ProyeccionPoblacion>

Torres, J. (2015). *Planta de comunicaciones pisos 2 a 6 edificio Rodamonte Zipaquirá*.

Torres, J. (2015). *Planta de comunicaciones semisótano edificio Rodamonte Zipaquirá*.

Torres, J. (2015). *Planta de fuerza pisos 2 a 6 edificio Rodamonte Zipaquirá*.

Torres, J. (2015). *Planta de fuerza primer piso edificio Rodamonte Zipaquirá*.

Torres, J. (2015). *Planta de fuerza semisótano edificio Rodamonte Zipaquirá*.

Torres, J. (2015). *Planta de iluminación pisos 2 a 6 edificio Rodamonte Zipaquirá*.

Torres, J. (2015). *Planta de iluminación primer piso edificio Rodamonte Zipaquirá*.

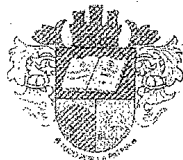
Torres, J. (2015). *Planta de iluminación semisótano edificio Rodamonte Zipaquirá*.

Velasco, É. (2015). *Marco Metodológico Trabajo de Grado Especialización Gerencia Proyectos*.

Wordpress (2016). *Aprendeconomía*. Recuperado de <https://aprendeconomia.files.wordpress.com/2009/12/oferta-y-demanda-1.pdf>

ANEXOS

Anexo 1 Demarcación SEPL 371-Julio 14 de 2014.



DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE ZIPAQUIRÁ
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DIRECCIÓN
ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN



Zipaquirá, Julio 18 de 2014

SEPL - 2276-14
TRD-120-121.2.90

Señor:
DAGOBERTO BERNAL POVEDA.
Carrera 24 # 2 33.
Código Postal: 250252
JULIO CARO Zipaquirá.

DEMARCAACION: SEPL 371- Julio- 14 - 2014

Respetado Señor:

Reciba un cordial saludo de parte de la administración municipal, deseándole éxito en sus actividades diarias, de manera atenta, me permito dar respuesta a su solicitud de demarcación ante la Secretaría de Planeación, para el predio identificado con No. Catastral 01-00-0097-0011-000 ubicado en la Carrera 24 # 2 - 33 del Barrio JULIO CARO del Municipio de Zipaquirá.

Que de conformidad con el Acuerdo 12 de 2013 por el cual se Modifica Excepcionalmente el Plan de Ordenamiento territorial del Municipio de Zipaquirá, el predio identificado con cedula catastral N° 01-00-0097-0011-000 se encuentra dentro del área Urbana de Actividad Residencial.

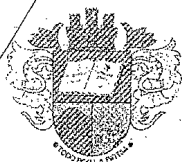
Suelo urbano		Ficha NUG-U- 01
Áreas de actividad		
ACTIVIDAD RESIDENCIAL		
Usos		
Uso principal:	Residencial unifamiliar, bifamiliar, multifamiliar, conjuntos o agrupada.	
Usos compatibles	Dotacional grupo 1, comercio y servicios grupo 1.	
Usos condicionados	Dotacional grupo 2, industrial grupo 1 (exclusivamente de tipo artesanal, sin generación de vertimientos líquidos, ni emisiones atmosféricas). Comercio y servicios grupo 2, excepto hoteles, hostales y moteles	
Usos prohibidos	Los demás.	

"El cambio es con todos" 2012 - 2015
Casa de Gobierno, Cra 8 No. 5-49, Teléfono: 5939150 Ext 132
Código Postal: 250252, Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia
E-mail: planeacionzipaquir@gmail.com



COMPANIA
NITC 000-1
CUNDINAMARCA
No. SG-2011002502A

ENTIDAD
NITC 000-1
CUNDINAMARCA
No. SG-2011002502A



DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE ZIPAQUIRÁ
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DIRECCIÓN
ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN



TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN SN 2 ALGARRA SAN PABLO				Ficha NUG - U - 10	
ÁREA DE ACTIVIDAD RESIDENCIAL				- 2	
NORMAS URBANÍSTICAS GENERALES	Vivienda Unifamiliar	Vivienda Bifamiliar	Vivienda Multifamiliar	Institucional	Comercio
Área mínima de Lote	72 M2	130 M2	200 M2	200 M2	120 M2
Frente mínimo de lote	6 ML	7 ML	10 ML	10 ML	8 ML
Índice Máximo de Ocupación	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Índice Máximo de Construcción	1.8	2.1	4.2	3.5	2.8
Retroceso (Antejardín)	2 ML	2 ML	3.5 ML	2 ML	2 ML
Aislamiento Lateral	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Aislamiento Posterior	2 ML	2 ML	2.5 ML	2 ML	2 ML
Voladizo	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Número de Pisos	3	3	6	5	4
Altillos	No	No	No	No	No
Área mínima de patio esquinero	12 M2	12 M2	16 M2	10 M2	10 M2
Lado mínimo de patio esquinero	2 ML	2 ML	6 ML	3 ML	3 ML
Estacionamientos Privados	1/Vivienda	1/Vivienda	1 / 1 Viviendas	1/200 M2	N.A.
Estacionamientos Visitantes	1/3 Vivienda	1 / 3 Viviendas	1 / 3 Viviendas	1/200 M2	1/200

NOTA:

El predio se encuentra con una paramentación existente con un área de antejardín existente y en la reglamentación del barrio es para vivienda Bifamiliar.

Sin otra particular,

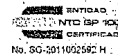
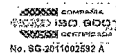
Atentamente,

JORGE ARMANDO SILVA GOMEZ
Secretaría de Planeación.

MARIA EUGENIA BLANCO L
Dirección Ordenamiento Territorial
Y Sistemas de Información.

Dependencia: Secretaría de Planeación	Elaboró: Germán Valbuena Rojas	Revisó: María Eugenia Blanco	Ruta del Documento: Acceso directo a JGV/gvalbuena/mis doc/MIS DOCUMENTOS/DEMARCAACIONES/55/2014/2276
--	-----------------------------------	---------------------------------	---

"El cambio es con todos" 2012 - 2015
Casa de Gobierno, Cra 8 No. 5-49, Teléfono: 5939150 Ext 132
Código Postal: 250252, Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia
E-mail: planeacionzipaquir@gmail.com



Anexo 2 Project Charter

PROJECT CHARTER

Project Title: Construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá

Project Sponsor: Edgar Velasco

Date Prepared: Agosto 10 de 2016

Project Manager: Ricardo Henríquez - Óscar Cano - Karina Carrillo

El proyecto planteado busca mejorar la calidad de vida de la población de Zipaquirá mediante una solución parcial al déficit de vivienda nueva en estrato 3 del municipio, lo cual está alineado con el Artículo 21, Programa No.8: "VIVIENDA CON CALIDAD Y DIGNIDAD PARA TODOS Y TODAS" del Plan de Desarrollo de Zipaquirá, donde se plantea que el 48% de los hogares requiere solución de vivienda nueva y se formula la estrategia No.12: "Incentivar la realización de proyectos de vivienda nueva, que incluya a Zipaquireños focalizados."

Project Description:

El proyecto se desarrollará en un predio de 500 m² localizado en el barrio Julio Caro en área urbana del Municipio de Zipaquirá, incluirá estudios de factibilidad, diseños arquitectónicos y de ingeniería, permisos y licencias, adquisiciones y contrataciones, construcción y gerencia del proyecto. Cumplirá con la normatividad técnica, legal, ambiental, de seguridad industrial, salud ocupacional, de calidad y gestión de proyectos vigente durante su ciclo de vida.

High-Level Requirements:

NEGOCIO.

- Mejorar la calidad de vida de la población estrato 3 de Zipaquirá.
- Aportar en el cumplimiento de las metas del Plan de Desarrollo de Zipaquirá.
- Alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible aplicables.

INTERESADOS.

- Satisfacer las expectativas de rentabilidad de los inversionistas.
- Atender las necesidades de la población objetivo en lo que corresponde al precio y especificaciones de proyectos de vivienda nueva.
- Cumplir los requerimientos establecidos en la licencia de construcción.

PRODUCTO.

- Cumplir con los requerimientos establecidos en la Demarcación SEPL-371 de 2014 para predios superiores a 200 m² y vivienda multifamiliar con altura máxima de 6 pisos.

PROYECTO.

- Cumplir con el alcance, costo y tiempo establecidos en la planificación del proyecto.
- Cumplir con los requerimientos de seguridad industrial y salud ocupacional durante las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto.
- Cumplir con los objetivos y metas establecidos en los planes de gestión del proyecto.

CALIDAD.

- Asegurar el cumplimiento de las normas y especificaciones aplicables para los diferentes entregables establecidos en la Estructura de Desagregación del Trabajo.

High-Level Risks:

TÉCNICOS.

- Incumplimiento de normas y especificaciones por parte de los diseños arquitectónicos y de ingeniería.
- Implementación de tecnologías constructivas y de sostenibilidad que impacten sensiblemente el precio de venta del producto.

EXTERNOS.

- No obtención de la licencia de construcción.
- No obtención de la disponibilidad de servicios públicos.
- Afectación a vecinos circundantes durante la ejecución de la obra.
- Demoras en la consecución de materiales críticos para la ejecución de la obra.
- Demoras en el recibo a satisfacción de las unidades de vivienda por parte de los clientes.

DE LA ORGANIZACIÓN.

- Insuficiencia de recursos económicos para acometer la obra.
- No consecución de suficiente mano de obra calificada y no calificada del municipio.

DIRECCIÓN DE PROYECTO.

- Incumplimiento del programa de trabajo.
- Sobrecostos del proyecto.
- Accidentes del personal durante las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto.
- Insuficiente definición del alcance y requerimientos del proyecto

<i>Project Objectives</i>	<i>Success Criteria</i>	<i>Person Approving</i>
---------------------------	-------------------------	-------------------------

Scope:



Ajustarse a lo establecido en la línea base de alcance del proyecto conformada por el Enunciado de Alcance del Proyecto, la EDT y el Diccionario de la EDT.	Cumplir con todas las especificaciones establecidas y requerimientos en los entregables y actividades de la línea base de alcance del proyecto.	Gerente y Patrocinador del Proyecto.
---	---	--------------------------------------



Time:

617 días contados a partir de la firma del Acta de Constitución del Proyecto.	Cumplimiento del Programa de Trabajo aprobado.	Patrocinador y Cliente del Proyecto.
---	--	--------------------------------------

Cost:

\$2 438 315 624 el cual incluye reservas para contingencias y gestión con desviación del +75% a -25% del presupuesto real.	Cumplimiento del presupuesto aprobado.	Patrocinador y Cliente del Proyecto.
--	--	--------------------------------------

Other:

Diseños Técnicos.	Cumplir con las normas y especificaciones técnicas vigentes (Código Construcciones	Gerente del Proyecto.
-------------------	--	-----------------------

	Sismoresistentes NSR-10, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), Normas ICONTEC, entre otros).	
Plan de Calidad.	Deberá cumplir con las especificaciones del Plan de Calidad.	Gerente del Proyecto.
Plan de Sostenibilidad	Deberá cumplir con lo establecido en el Plan de Gestión de Sostenibilidad	Gerente del Proyecto.

Summary Milestones

Milestones	Due Date
INICIO PROYECTO	01/09/16
INICIO DIAGNÓSTICO	01/09/16
FINALIZACIÓN DIAGNÓSTICO	22/12/16
INICIO ESTUDIOS Y DISEÑOS	22/12/16
FINALIZACIÓN ESTUDIO Y DISEÑOS	05/04/17
INICIO PERMISOS Y LICENCIAS	05/04/17
FINALIZACIÓN PERMISOS Y LICENCIAS	13/12/17
INICIO ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	05/04/17
FINALIZACIÓN CONTRATACIONES	19/05/17
INICIO CONSTRUCCIÓN	24/08/17
INICIO OBRAS PRELIMINARES	24/08/17
FINALIZACIÓN OBRAS PRELIMINARES	10/11/17
INICIO CIMENTACIÓN	10/11/17
FINALIZACIÓN CIMENTACION	12/12/17
INICIO ESTRUCTURA	12/12/17
FINALIZACIÓN ESTRUCTURA	11/06/18
FINALIZACIÓN SEMISÓTANO Y PISO 1	29/08/18
FINALIZACIÓN APARTAMENTOS PISOS 2 AL 6	20/11/18
FINALIZACIÓN CUBIERTA	28/12/18
FINALIZACIÓN ACOMETIDAS	29/11/18
FINALIZACIÓN OBRAS EXTERIORES	14/01/19
FINALIZACIÓN ÁREAS COMUNALES	08/01/19
FINALIZACIÓN CONSTRUCCIÓN	14/01/19
FINALIZACIÓN PROGRAMACIÓN	24/11/16
FINALIZACIÓN PLANEACIÓN	04/08/17
FINALIZACIÓN EJECUCIÓN	14/01/19
FINALIZACIÓN MONITOREO Y CONTROL	14/01/19
FINALIZACIÓN CIERRE	14/01/19
FINALIZACIÓN GERENCIA PROYECTO	14/01/19
FINALIZACIÓN PROYECTO	14/01/19

Estimated Budget:

El presupuesto estimado del proyecto es de \$2 438 315 624, el cual incluye reservas para contingencias y gestión con desviación del -25% a +75% del presupuesto real.

<i>Stakeholders</i>	<i>Role</i>
Familia Henríquez Bernal	Cliente Proyecto
Édgar Velasco	Patrocinador Proyecto
Vecinos colindantes	Posibles afectados inmediatos del proyecto
Secretaría Planeación Municipal Zipaquirá	Responsables de otorgar las licencias de construcción
Diseñadores	Responsables de los diseños y especificaciones técnicas del proyecto
Constructores	Responsables de la ejecución de las obras
Empresas de Servicios Públicos Zipaquirá	Responsables de otorgar las disponibilidades de servicios públicos
Población estrato 3 Zipaquirá	Usuarios del Proyecto

Project Manager Authority Level

Staffing Decisions:

Adquirir, dirigir, manejar y controlar el equipo asignado al proyecto.
Liderar y mantener los canales de comunicación con los miembros del equipo, todos los interesados y el patrocinador del proyecto.

Budget Management and Variance:

Autorizar pagos hasta por un valor de \$500 000 000, para sumas superiores se requiere la aprobación del patrocinador del proyecto.

Technical Decisions:

El Gerente del Proyecto tiene plena autoridad para la toma de decisiones técnicas inherentes al proyecto.

Conflict Resolution:

El Gerente del Proyecto tiene plena autonomía para dirimir cualquier conflicto entre integrantes del equipo del proyecto, así como con los interesados del proyecto. . En caso de no obtenerse acuerdos, la decisión final corresponderá al patrocinador del proyecto.

Project Manager Name

Sponsor or Originator Signature

Approvals:

|

Project Manager Signature

Sponsor or Originator Name

Ricardo Henriquez- Karina Carrillo –Óscar Cano

Édgar Velasco Rojas

Agosto 10 de 2016

Agosto 10 de 2016

Date

Date

PROJECT SCOPE STATEMENT

Project Title: Construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá **Date Prepared:** Junio 2 de 2016

Product Scope Description

El producto es un edificio de seis pisos ubicado en el barrio Julio Caro de Zipaquirá que constará de:

- Veinte unidades inmobiliarias discriminadas así: Quince apartamentos y cinco apartaestudios.
- Veintisiete parqueaderos para propietarios y visitantes.
- Zonas comunes: Salón comunal, portería, *shut* de basuras, circulaciones, escaleras, ascensor y sótanos.
- Redes eléctricas, hidrosanitarias, gas y comunicaciones.

Project Deliverables

Las categorías definidas en la EDT son: Diagnóstico, Diseño, Adquisiciones y Contrataciones, Permisos y Licencias, Construcción y Gerencia de Proyecto, de las cuales los principales entregables serán:

Diagnóstico: Estudios técnico, mercado, sostenibilidad y financiero.

Estudios y Diseños: Estudios de suelos, topográficos y ambientales, anteproyecto arquitectónico, proyecto arquitectónico, diseño estructural, hidráulico, sanitario y de gas.

Permisos y Licencias: Disponibilidad servicios públicos, licencia de construcción y permisos ambientales.

Adquisiciones y Contrataciones: Compra del lote y contrataciones de estudios, diseños, obra y gerencia de proyectos.

Construcción: Preliminares, cimentación, estructura, semisótano, pisos 1 al 6, cubierta, acometidas, obras exteriores y áreas comunes.

Gerencia de Proyecto: Planes de Gestión.

Project Acceptance Criteria

Alcance: Cumplir con las especificaciones y requerimientos establecidos en los entregables y actividades de la línea base de alcance del proyecto.

Tiempo: 24 meses contados a partir de la firma del Acta de Constitución del Proyecto con desviación de +100% a -50% del plazo real.

Costo: \$ 6'173'463.080 con desviación de +100% a -50% del presupuesto real.

Project Exclusions

No incluye dotaciones del edificio (áreas comunes)

- Mesas y sillas salón comunal
- Horno para cocineta de salón comunal
- Proyector para salón comunal

Project Constraints

- Los acabados de las zonas comunes, apartamentos y apartaestudios deben ser de especificaciones acordes al estrato objetivo.
- La implementación de sistemas sostenibles como son el uso de paneles solares y el tratamiento de aguas lluvias para el uso doméstico impactan el presupuesto y el plazo de ejecución del proyecto.
- El proyecto debe cumplir con los requerimientos que establezca la licencia de construcción, lo cual podría afectar los diseños, estrategia de construcción, procedimientos constructivos y gerenciamiento del proyecto.

Project Assumptions

- La obra se ejecutará de acuerdo con los diseños que se presentarán a consideración de la Oficina de Planeación Municipal de Zipaquirá a fin de obtener la licencia de construcción.
- Se contará con las redes de servicio público adecuadas para la ejecución y funcionamiento del proyecto.
- El proyecto utilizará mano de obra calificada y no calificada proveniente del municipio de Zipaquirá.

Anexo 4 *Product Scope Statement* (Versión preliminar)

Product Scope Statement

<i>Project Name</i>	Construcción de Vivienda Multifamiliar Edificio Rodamonte en el Municipio de Zipaquirá
<i>Product</i>	Edificio Rodamonte Zipaquirá

Prepared By

<i>Document Owner(s)</i>	<i>Project / Organization Role</i>
Ricardo Henríquez	Gerente de Proyecto
Karina Carrillo	Gerente de Proyecto
Óscar Cano	Gerente de Proyecto

Scope Statement Version Control

<i>Versión</i>	<i>Date</i>	<i>Author</i>	<i>Change Description</i>
2.0	09/02/2016	Ricardo Henríquez Karina Carrillo Óscar Cano	Cambios en los siguientes ítems: <i>In Scope.</i> <i>Out of Scope.</i> <i>Acceptance Criteria.</i>

TABLE OF CONTENTS

1	PRODUCT SCOPE PURPOSE	3
2	PRODUCT SCOPE DEFINITION	3
	2.1 Executive Summary	3
	2.2 In Scope.....	3
	2.3 Out of Scope	4
	2.4 Acceptance Criteria	4
3	PROJECT APPROACH	4
	3.1 Risk Management.....	4
	3.2 Issue Management	5
	3.3 Scope Change Management	5
	3.4 Communication Management.....	5
	3.5 Procurement Management	6
	3.6 Resource Management	6
4	APPROVALS	7

PRODUCT SCOPE PURPOSE

Product Scope Purpose

Ofrecer un edificio de vivienda multifamiliar a los habitantes estrato 3 del Municipio de Zipaquirá.

PRODUCT SCOPE DEFINITION

Executive Summary

Executive Summary

Edificio residencial para vivienda, ubicado en área urbana del Municipio de Zipaquirá, en un predio de 500 m² estrato 3, el cual se desarrollará en un área de construcción estimada de 3 300 m², con una altura máxima de 6 pisos, en estructura convencional y acabados para estrato medio, con oferta inmobiliaria de apartamentos, apartaestudios, parqueaderos, áreas comunes y redes de servicios públicos.

In Scope

In Scope

El edificio constará de:

- Unidades Inmobiliarias.
20 unidades de vivienda de las cuales 15 corresponderán para apartamentos con áreas de 120, 100 y 75 m² y 5 de ellos destinados para apartaestudios con áreas de 50 m².
- Parqueaderos.
27 parqueaderos de los cuales se destinarán 20 unidades para propietarios y 7 para visitantes.
- Zonas Comunes.
Salón comunal, portería, *shut* de basuras, circulaciones, escaleras, ascensor, sótanos.
- Redes y Servicios públicos.

Out of Scope

Out of Scope

- Adecuaciones o reemplazos de tramos en las redes de servicio público exteriores.
- Implementación de fachadas verdes.
- Instalación de sistematización para el edificio estrato 3.

Acceptance Criteria

Acceptance Criteria

- La estructura y acabados arquitectónicos deben cumplir los requerimientos establecidos en la Norma de Construcciones Sismo resistentes (NSR-10).
- Las instalaciones eléctricas deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).
- Las instalaciones hidrosanitarias deben ajustarse a lo establecido en el Código Colombiano de Fontanería (NTC 1500).
- Dar cumplimiento a los diseños y especificaciones aprobados por la Curaduría Urbana de Zipaquirá.

PROJECT APPROACH

Risk Management

Risk Management

Para la Gestión de los Riesgos del proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los riesgos serán identificados, priorizados, manejados y comunicados durante el desarrollo del proyecto de acuerdo con los principios de Gerencia de Proyectos.
- Los riesgos serán reportados usando un formato de Reporte de Riesgos. La descripción de los riesgos, responsables, resolución y estado se consignarán en un formato estándar de Registro de Riesgos.
- Los riesgos se tratarán con los principales interesados y comunicados en las reuniones semanales e informes de estado del proyecto.

Issue Management

Issue Management

Para la Gestión de los Incidentes del proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los incidentes serán identificados, priorizados, manejados y comunicados durante el desarrollo del proyecto de acuerdo con los principios de Gerencia de Proyectos.
- Los incidentes serán reportados usando un formato de Reporte de Problemas. La descripción de los asuntos, responsables, resolución y estado se consignarán en un formato estándar de Registro de Problemas.
- Los asuntos se tratarán con los interesados claves y comunicados en las reuniones semanales e informes de estado del proyecto.

Scope Change Management

Scope Change Management

Para la Gestión de los Cambios de Alcance del proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Un Registro de Solicitudes de Cambio de Alcance será establecido por el Gerente de Proyecto para el seguimiento de todos los cambios asociados al desarrollo del proyecto.
- Todas las Solicitudes de Cambio enviadas a través del Formato de Solicitudes de Cambio de Alcance serán evaluadas para determinar posibles alternativas y costos.
- Las Solicitudes de Cambio de Alcance serán revisadas y aprobadas por los principales interesados.
- Los efectos de las Solicitudes de Cambio de Alcance aprobadas que impacten el alcance y el cronograma del proyecto se reflejarán en actualizaciones del cronograma del proyecto, presupuesto, entre otros.
- El Registro de Solicitudes de Cambios de Alcance será actualizado para reflejar el estado actual de las Solicitudes de Cambio.

Communication Management

Communication Management

Las siguientes estrategias han sido establecidas para promover comunicaciones efectivas relacionadas con este proyecto. Las comunicaciones específicas serán documentadas en el Plan de Comunicaciones.

- El Gerente del Proyecto presentará semanalmente el estado del

proyecto al Patrocinador del mismo, sin embargo, serán establecidas reuniones especiales a discreción del Gerente de Proyecto a medida que surjan problemas o ítems de control de cambio.

- El Gerente de Proyecto presentará un reporte mensual escrito a los principales interesados y distribuirá las actas de las reuniones con el equipo del proyecto.
- El Patrocinador del Proyecto será notificado vía correo electrónico de todos los problemas urgentes, indicando restricciones de tiempo e impactos.
- El equipo del proyecto tendrá semanalmente reuniones de actualización del estado del proyecto para revisar las tareas terminadas y determinar las prioridades de trabajo. Se producirán actas de todas las reuniones.
- Todos los documentos electrónicos del proyecto serán mantenidos en un almacenamiento central al cual tendrán acceso todos los interesados del proyecto.

Procurement Management

Procurement Management

El Plan de Adquisiciones incluirá lo siguiente:

- Los medios a través de los cuales se obtendrán los bienes y servicios requeridos.
- Los tipos de contratos requeridos.
- Los criterios de evaluación aplicables.
- Los encargados de la adquisición de cualquier ítem o servicio.
- Los documentos de adquisiciones a utilizar.
- Coordinación de las adquisiciones con el cronograma y presupuesto del proyecto.
- Enunciado de Alcance del Trabajo para cada adquisición.
- Una descripción de los documentos de las adquisiciones tales como: Solicitud de Información (RFI), Invitación a Licitación (IFB), Solicitud de Propuesta (RFP), entre otros.
- Fuentes potenciales de bienes y servicios.

Resource Management

Resource Management

El Plan de Recursos Humanos incluirá la siguiente Información:

- Listas de todos los recursos requeridos en el transcurso del proyecto.
- Recursos que serán obtenidos de fuentes externas.
- Recursos de mano de obra.
- Recursos que serán asignados al proyecto.

APPROVALS

Prepared by _____
Project Manager

Approved by _____
Project Sponsor

Executive Sponsor

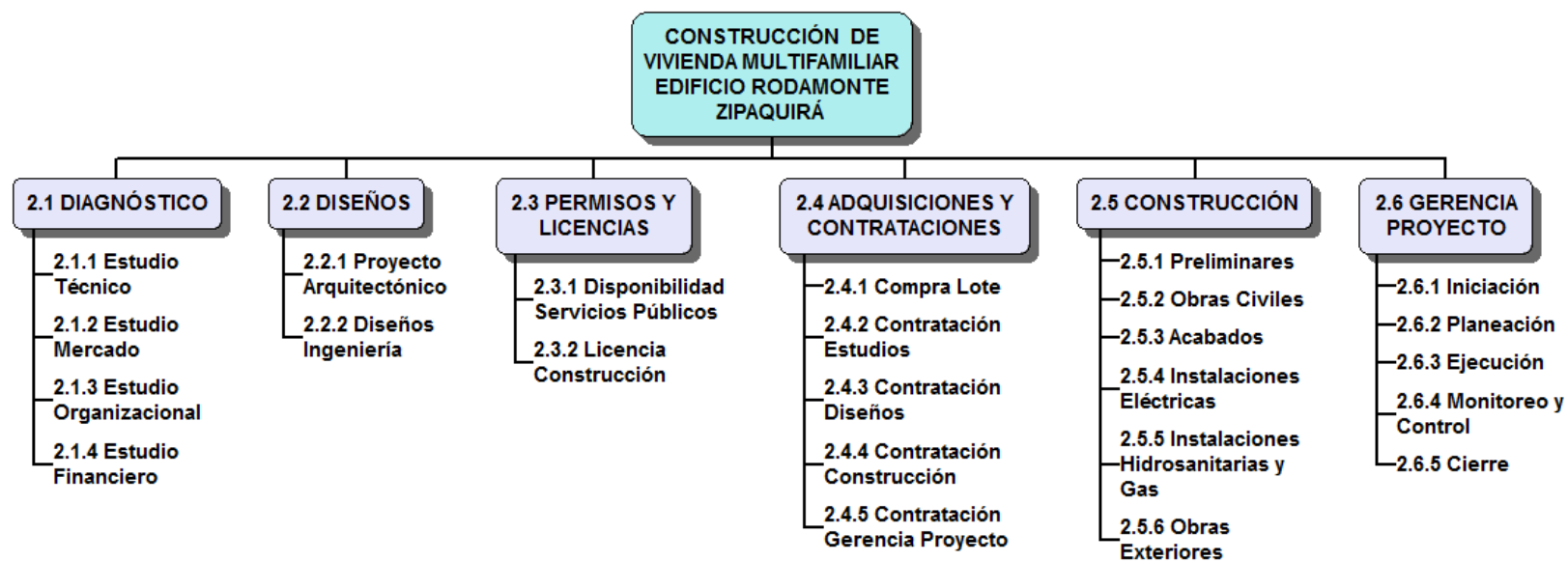
Customer

Customer

Customer

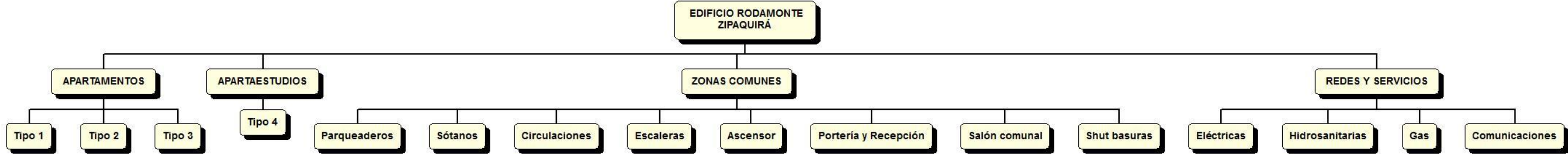
Approval Date _____

Anexo 5 Estructura de desagregación del trabajo (Tercer nivel desagregación).



Fuente: Autores.

Anexo 6 Estructura de desagregación del producto (Tercer nivel desagregación)

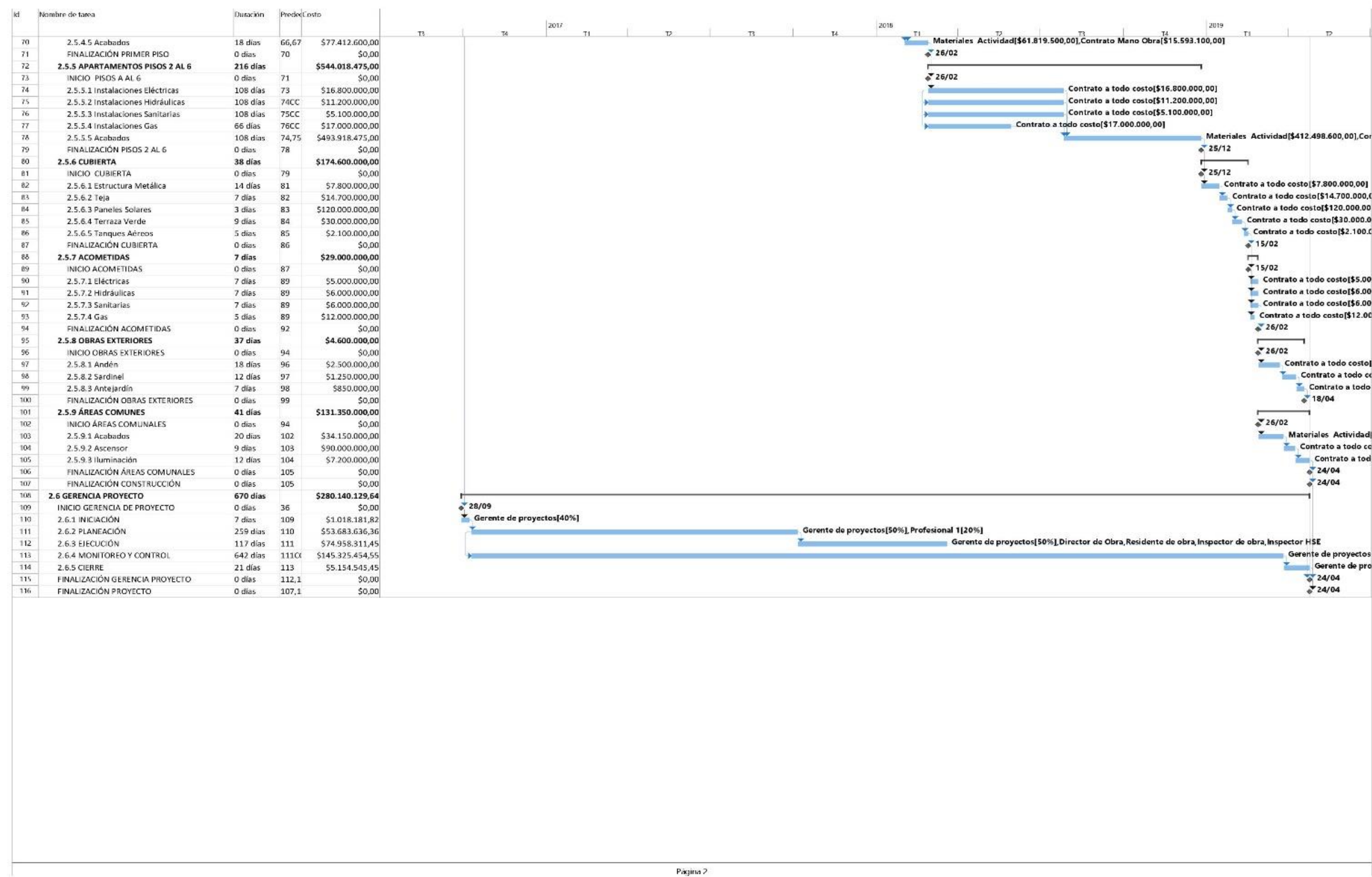


Fuente: Autores.

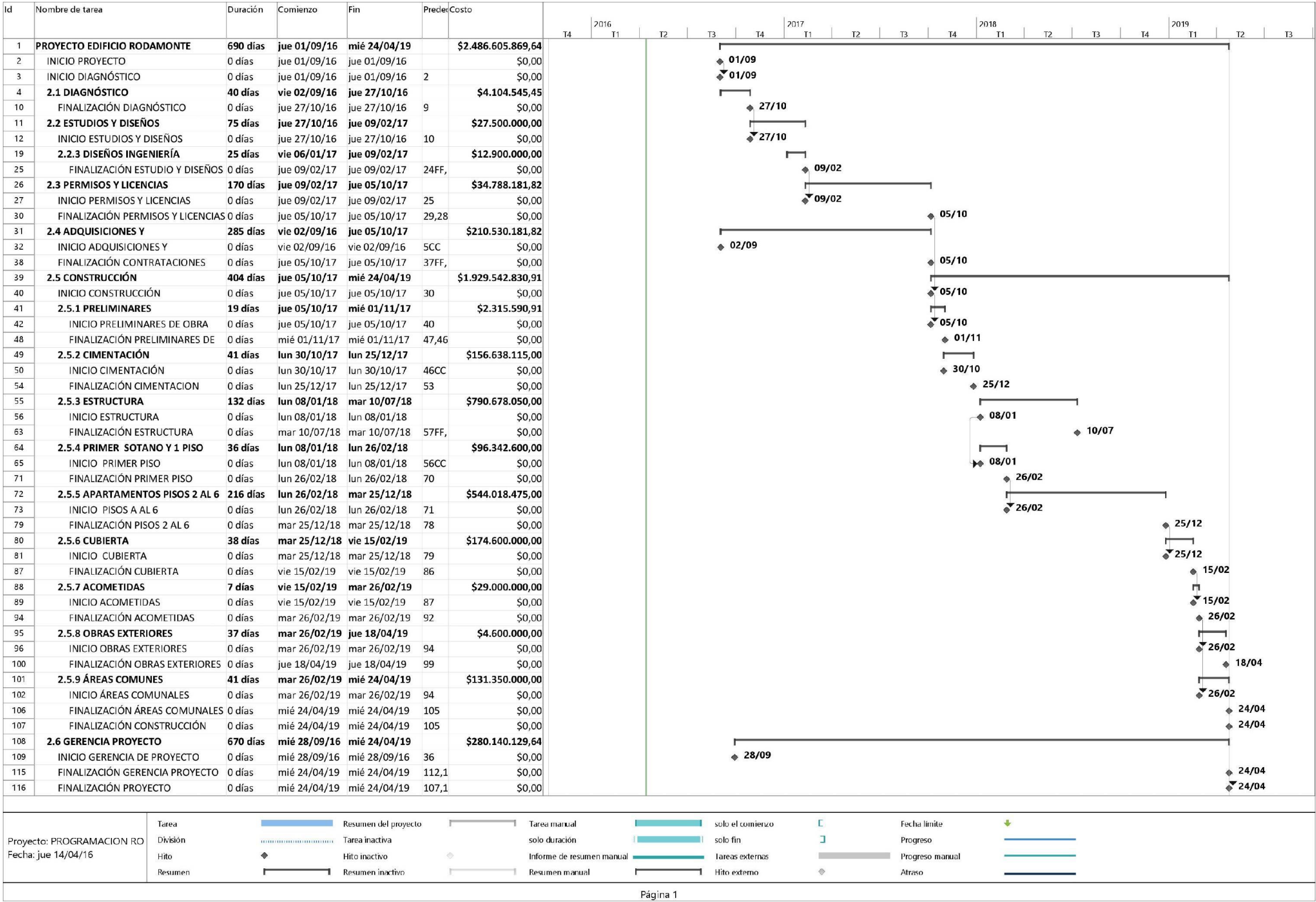
Anexo 7 Diagrama de Gantt (Preliminar).



Fuente: Autores

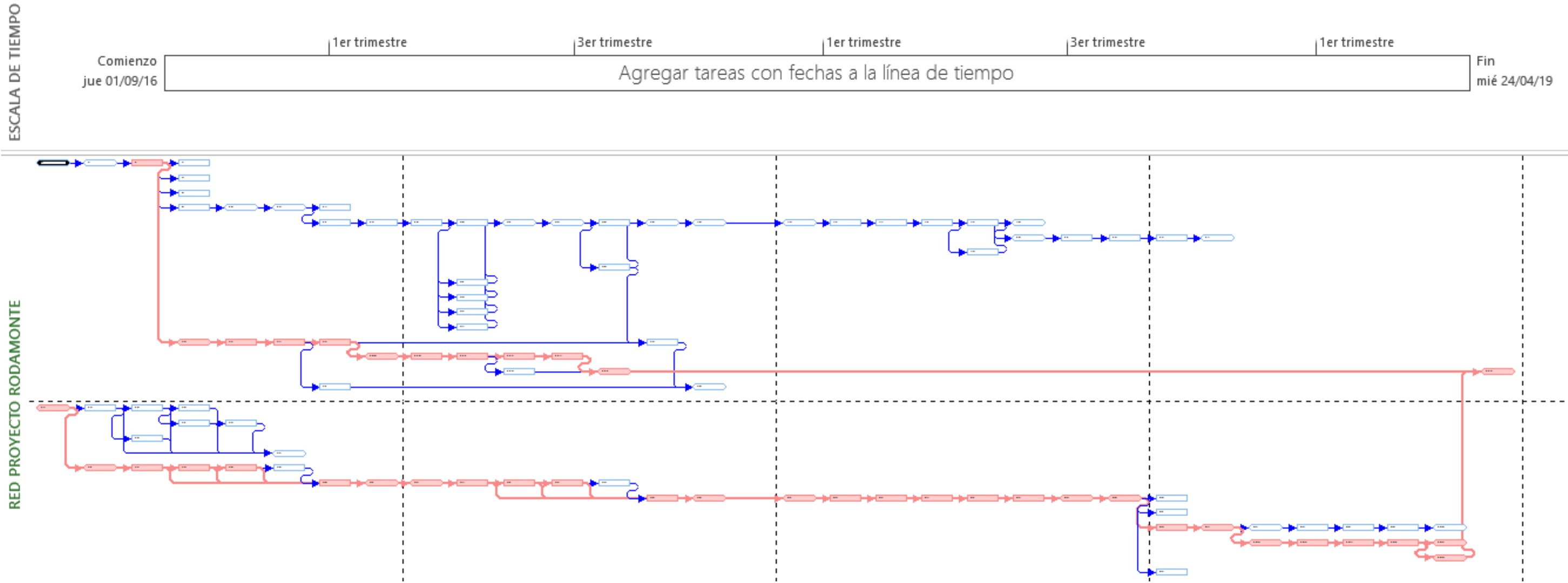


Anexo 8 Diagrama de hitos (Preliminar).



Fuente: Autores.

Anexo 9 Diagrama de Red Proyecto Rodamonte (Preliminar)



Fuente: Autores.

Anexo 10 Memorias de cálculo presupuesto Edificio Rodamonte Zipaquirá.

MEMORIAS DE CÁLCULO PRESUPUESTO EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ

Cuadro de Áreas

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	ÁREA UNITARIA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
Apartamento Tipo 1	Unidad	5	120	600
Apartamento Tipo 2	Unidad	5	100	500
Apartamento Tipo 3	Unidad	5	75	375
Apartamento Tipo 4	Unidad	5	50	250
TOTAL ÁREA VENDIBLE APARTAMENTOS				1,725
PARQUEOS	Unidad	27	12	311
TOTAL ÁREA VENDIBLE				2,036
ÁREAS COMUNES	m ²			1,290
TOTAL ÁREA CONSTRUCCIÓN	m ²			3,326

Fuente: Autores

Tarifas para Ingeniería

DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA OBRA				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Diseños de Ingeniería					
Ingeniería Conceptual	2.00%	2.25%	2.50%	2.75%	3.00%
Ingeniería Básica	4.00%	4.25%	4.50%	4.75%	5.00%
Ingeniería de Detalle	4.00%	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%
Diseños de Obras y Proyectos					
Anteproyecto	3.00%	3.25%	3.50%	3.75%	4.00%
Proyecto	7.00%	7.75%	8.50%	9.25%	10.00%
Factibilidad					
Estudios de Factibilidad	12.00%	12.75%	13.50%	14.25%	15.00%
Gestión Administrativa y Dirección					
Dirección Administrativa	6.00%	6.50%	7.00%	7.50%	8.00%
Dirección Técnica	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%	7.00%
Administración Delegada	7.00%	7.75%	8.50%	9.25%	10.00%
Interventoría					
Interventoría Técnica	2.00%	2.75%	3.50%	4.25%	5.00%
Interventoría Administrativa	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%	4.00%
Auditorías e Inspecciones	3.00%	3.50%	4.00%	4.50%	5.00%

Fuente: Manual de Tarifas ACIEM 2008

Honorario Básico de Diseño

DESCRIPCIÓN	TARIFA
Primeros 1 000 m ²	7%
Entre 1 000 m ² y 5 000 m ²	5%
Entre 5 000 m ² y 10 000 m ²	4%
Mayor de 10 000 m ²	3%

Fuente: Decreto 2090 del 13 septiembre de 1989

Honorario Proyecto Arquitectónico

DESCRIPCIÓN	TARIFA
A. Construcciones simples con instalaciones mínimas: Aulas, bodegas no especiales, estacionamientos livianos y campamentos.	50%
B. Construcciones sencillas: Escuelas no especiales, comercio sencillo, fábricas o talleres no complejos y estacionamientos en edificios.	70%
C. Construcciones complejas: Apartamentos repetitivos, centros educativos, oficinas, plantas industriales, iglesias y gimnasios.	85%
D. Construcciones de especial complejidad: Hoteles, bancos, aeropuertos, centrales de transporte, teatros, clubes y clínicas.	100%
E. Construcciones residenciales: Viviendas unifamiliares, bifamiliares o multifamiliares.	130%

Fuente: Decreto 2090 del 13 septiembre de 1989

Índices de Costos Bogotá

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO DIRECTO	COSTO UNITARIO INDIRECTO	COSTO UNITARIO TOTAL
Multifamiliar Medio Alto	\$ 1,110,856	\$ 141,003	\$ 1,251,859
Multifamiliar Medio	\$ 1,155,736	\$ 146,341	\$ 1,302,077
Multifamiliar Medio Bajo	\$ 968,183	\$ 123,437	\$ 1,091,620

Fuente: CONSTRUDATA No. 176

ESTIMACION DE COSTOS

2.1 DIAGNÓSTICO

Categoría Tipo de Obra

Categoría 2

Edificios multifamiliares con pisos tí Manual Tarifas ACIEM 2008, Pág.16

Tarifa

12,75%

Tabla Tarifas Ingeniería ACIEM

Costo Construcción

\$ 4.041.098.826

Costo Diagnóstico

\$ 515.240.100

2.2 DISEÑOS

2.2.1 Proyecto Arquitectónico

Honorario Básico Diseño

5% El área de construcción (3 325,5 m²) se encuentra entre 1 000 m² y 4 000 m²

Honorario Proyecto Arquitectónico

130% El proyecto es de Construcciones Residenciales

Total Honorario

7%

Costo Construcción

\$ 4.041.098.826

Costo Proyecto Arquitectónico

\$ 262.671.423,69

2.2.2 Diseños Ingeniería

Categoría Tipo de Obra

Categoría 2

Edificios multifamiliares con pisos tí Manual Tarifas ACIEM 2008, Pág.16

Tarifa

11,00%

Tabla Tarifas Ingeniería ACIEM

Costo Construcción

\$ 4.041.098.826

Costo Diseños Ingeniería

\$ 444.520.871

2.3 PERMISOS Y LICENCIAS

Licencia de Construcción

\$ 25.000.000

Costo Permisos y Licencias

\$ 25.000.000

2.4 ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES

Compra Lote

Área Lote (M²)

500

Costo Unitario (\$/M²)

\$ 800.000

Costo Lote

\$ 400.000.000

Costo Adquisiciones y Contrataciones

\$ 400.000.000

2.5 CONSTRUCCIÓN

Área de Construcción (M²)

3.325,5

Costo Unitario Directo (\$/M²)

\$ 1.078.258,33

Costo Unitario Indirecto (\$/M²)

\$ 136.927,00

Costo Unitario Total (\$/M²)

\$ 1.215.185,33

Costo Construcción

\$ 4.041.098.826

2.5 GERENCIA DE PROYECTO

Categoría Tipo de Obra

Categoría 2

Edificios multifamiliares con pisos tí Manual Tarifas ACIEM 2008, Pág.16

Tarifa

12,00%

Tabla Tarifas Ingeniería ACIEM

Costo Construcción

\$ 4.041.098.826

Costo Gerencia de Proyecto

\$ 484.931.859

Anexo 11 *Scoring* para la selección de la idea de proyecto

1. SELECCIÓN TRABAJO DE GRADO

2. ALTERNATIVAS: PROYECTO RESIDENCIAL CON HOTEL EN NILO (CUNDINAMARCA)
PROYECTO VIVIENDA MULTIFAMILIAR EDIFICIO ZIPAQUIRÁ
CONSTITUCIÓN EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN

3. CRITERIOS DE SELECCIÓN: MODELO PARA SU IMPLEMENTACIÓN A FUTURO.
APROVECHAMIENTO COMO EJERCICIO ACADÉMICO
FÁCIL DE IMPLEMENTAR COMO TRABAJO DE GRADO
CUMPLE LOS OBJETIVOS DE LA ESPECIALIZACIÓN
INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA SU DESARROLLO COMO TRABAJO DE GRADO
SE COMPLEMENTA CON LA EXPERIENCIA PROFESIONAL ADQUIRIDA
EXISTE MERCADO PARA SU IMPLEMENTACIÓN COMO IDEA DE NEGOCIO

4. ASIGNACIÓN DE PONDERACIÓN: 1 MUY POCO IMPORTANTE
2 POCO IMPORTANTE
3 IMPORTANCIA MEDIA
4 ALGO IMPORTANTE
5 MUY IMPORTANTE

CRITERIOS	PONDERACIÓN
MODELO PARA SU IMPLEMENTACIÓN A FUTURO.	4
APROVECHAMIENTO COMO EJERCICIO ACADÉMICO	5
FÁCIL DE IMPLEMENTAR COMO TRABAJO DE GRADO	4
CUMPLE LOS OBJETIVOS DE LA ESPECIALIZACIÓN	4
INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA SU DESARROLLO	2
COMPLEMENTA EXPERIENCIA PROFESIONAL	2
EXISTE MERCADO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	3

5. NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CRITERIOS PARA CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS

CRITERIOS	CASAS + HOTEL	EDIFICIO	CREAR EMPRESA
MODELO PARA SU IMPLEMENTACIÓN A FUTURO.	7	8	7
APROVECHAMIENTO COMO EJERCICIO ACADÉMICO	8	8	3
FÁCIL DE IMPLEMENTAR COMO TRABAJO DE GRADO	3	6	7
CUMPLE LOS OBJETIVOS DE LA ESPECIALIZACIÓN	8	7	3
INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA SU DESARROLLO	8	8	2
COMPLEMENTA EXPERIENCIA PROFESIONAL	7	7	2
EXISTE MERCADO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	7	8	5

1 EXTRA BAJO
2 MUY BAJO
3 BAJO
4 POCO BAJO
5 MEDIO
6 POCO ALTO
7 ALTO
8 MUY ALTO
9 EXTRA ALTO

CRITERIOS	PONDERACIÓN	CASAS + HOTEL	EDIFICIO	CREAR EMPRESA
MODELO PARA SU IMPLEMENTACIÓN A FUTURO.	4	7	8	7
APROVECHAMIENTO COMO EJERCICIO ACADÉMICO	5	8	8	3
FÁCIL DE IMPLEMENTAR COMO TRABAJO DE GRADO	4	3	6	7
CUMPLE LOS OBJETIVOS DE LA ESPECIALIZACIÓN	4	8	7	3
INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA SU DESARROLLO	2	8	8	2
COMPLEMENTA EXPERIENCIA PROFESIONAL	2	7	7	2
EXISTE MERCADO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	3	7	8	5
SCORING		163	178	106

Conclusión: el proyecto de Construcción de Vivienda Multifamiliar en Zipaquirá obtiene el mayor puntaje dentro de las alternativas de selección de trabajo de grado.

Anexo 12 Selección de alternativa y consideraciones para la selección (toma de decisión).

TOMA DE DECISIÓN.

Para la selección de la mejor alternativa se empleó el método *Scoring*, para lo cual se consideraron las siguientes ponderaciones:

Asignación de Ponderaciones

1. Importancia muy baja
2. Importancia baja
3. Importancia media
4. Importancia alta
5. Importancia muy alta

Del mismo modo se definieron los siguientes criterios:

Rentabilidad esperada por los socios
Aprovechamiento del índice de construcción
Demanda del mercado inmobiliario
Tiempo de comercialización del proyecto

Posteriormente se ponderaron los anteriores criterios cuyos resultados se presentan en la siguiente [Tabla No. A-1](#)

Tabla No. A-1 Ponderación Criterios

<u>CRITERIO</u>	<u>PONDERACIÓN</u>
Rentabilidad esperada por los socios	<u>5</u>
Aprovechamiento del índice de construcción	<u>4</u>
Demanda del mercado inmobiliario	<u>4</u>
Tiempo de comercialización del proyecto	<u>3</u>

Fuente: Autores

Posteriormente se determinaron los niveles de satisfacción de los criterios para cada una de las alternativas de acuerdo con los rangos indicados a continuación y se

combinaron con las ponderaciones respectivas, los resultados se observan en la [Tabla No. A-2](#).

1. Satisfacción Baja
2. Satisfacción Media
3. Satisfacción Alta

Tabla No. A-2 Resultados evaluación alternativas.

CRITERIOS	PONDERACIÓN	VIVIENDA BIFAMILIAR	VIVIENDA MULTIFAMILIAR 3 PISOS	VIVIENDA MULTIFAMILIAR 6 PISOS
RENTABILIDAD ESPERADA	5	1	2	3
APROVECHAMIENTO DEL ÍNDICE DE CONSTRUCCIÓN	4	1	2	3
DEMANDA DEL MERCADO INMOBILIARIO	4	3	1	3
TIEMPO DE COMERCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	3	2	2	2
SCORING		27	28	45

Fuente: Autores

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que la mejor alternativa es Vivienda Multifamiliar de 6 pisos la cual se selecciona como Proyecto Caso.

Anexo 13 Fachada posterior casa lote – Futura construcción Edificio Rodamonte



Fuente: Autores

Anexo 14 Patio casa lote – Futura construcción Edificio Rodamonte




Fuente: Autores

Anexo 15 Vía acceso casa lote – Futura construcción Edificio Rodamonte



Fuente: Autores

Anexo 16 Formato encuesta de mercado Edificio Rodamonte Zipaquirá

		ENCUESTA DE MERCADEO EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ					
						FECHA	23/01/2016
INFORMACION BÁSICA DEL ENCUESTADO							
NOMBRE APELLIDOS				CÉDULA			DE
CORREO ELECTRÓNICO				No. CELULAR			TELÉFONO FIJO
NIVEL ESTUDIO	PRIMARIA	SECUNDARIA	TÉCNICO	TECNOLÓGICO	UNIVERSITARIO	POSTGRADO	NS / NR
LABORA ACTUALMENTE	SI	NO	TIPO DE CONTRATO	LABORAL	PRESTACIÓN SERV.	OTRO CUAL	
INGRESOS LABORALES (HASTA)	1 SMMLV	2 SMMLV	3 SMMLV	4 SMMLV	5 SMMLV	6 SMMLV	NS / NR
	8 SMMLV	9 SMMLV	10 SMMLV	SUPERIOR A 10 SMMLV		INFERIOR A UN (1) SMMLV	
PERIODO DE PAGO	MENSUAL	QUINCENAL	OTROS INGRESOS				
MAQUE CON UNA X LA CASILLA SELECCIONADA							
1. ¿Qué tipo de vivienda desea tener para su familia?				CASA	APARTAMENTO	APARTAESTUDIO	NS / NR
2. ¿Cuántas alcobas desearía tener en su apartamento?				1 ALCOBA	2 ALCOBAS	3 ALCOBAS	NS / NR
3. ¿Cuántas personas conforman su núcleo familiar?				2 - 3	4 - 5	6 o más	NS / NR
4. ¿Qué área le gustaría tener en su apartamento?				77m² o <	78m² - 100m²	100m² o >	NS / NR
5. ¿Estaría dispuesto a endeudarse para adquirir vivienda nueva?				SI	NO	NO RESPONDE	NS / NR
6. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un apartamento que cumpla con sus necesidades?				Entre 60 y 100 millones de pesos	Entre 100 y 140 millones de pesos	Entre 140 y 190 millones de pesos	NS / NR
7. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por servicio de administración de su vivienda?				Entre 80 y 120 mil pesos	Entre 120 y 160 mil pesos	De 160 mil pesos o >	NS / NR
8. ¿En qué sector de la ciudad le gustaría que su vivienda estuviera ubicada?				Centro	A las afueras	-	NS / NR
9. ¿Qué le gustaría encontrar cerca de su vivienda?				Centro Comercial	Supermercados	Transporte Público	Parques
10. ¿Qué le gusta y que no le gusta de donde vive actualmente?				NO ME GUSTA	Inseguridad	Poco transporte público	Servicios públicos caros
				ME GUSTA	Casa amplia	Estrato medio-alto	Vivienda amplia
POR FAVOR REFERENCIE DOS PERSONAS QUE UD. CONSIDERE ESTEN INTERESADAS EN ADQUIRIR VIVIENDA							
NOMBRE		OCUPACIÓN		TELÉFONO DE CONTACTO			
FIRMA DEL ENCUESTADO							
FIRMA DEL ENCUESTADOR							

Fuente: Autores

Memoria de cálculo para obtener el tamaño de la muestra.

La investigación de mercado para el proyecto Construcción del edificio Rodamonte en Zipaquirá, se realizó a partir del análisis de una muestra de la población objetivo cuyo tamaño se obtuvo a partir de la teoría de Los Grandes Números que indica lo siguiente:

“Si se extraen de cualquier población muestras aleatorias de tamaño constante n , a medida que n aumenta se aproxima cada vez más a una distribución normal.”

De acuerdo con lo anterior, la siguiente ecuación permite determinar el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$$

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza

p = Proporción de la población

e = Error muestral

Reemplazando los valores de las anteriores variables se obtiene:

$Z = 0,93$ (Asumido)

$p = 0,48$ (Porcentaje de la población de Zipaquirá que no tiene vivienda propia según se establece en el Plan de Desarrollo correspondiente)

$e = 1-Z = 0,07$

Aplicando la fórmula se obtiene que $n = 44$, por lo cual se tomó un tamaño de la muestra n de 40.



PROJECT SCOPE STATEMENT

Project Title: Construcción Edificio Rodamonte Zipaquirá **Date Prepared:** Junio 2 de 2016

Product Scope Description

El producto es un edificio de seis pisos ubicado en el barrio Julio Caro de Zipaquirá que constará de:

- Veinte unidades inmobiliarias discriminadas así: Quince apartamentos y cinco apartaestudios.
- Veintisiete parqueaderos para propietarios y visitantes.
- Zonas comunes: Salón comunal, portería, *shut* de basuras, circulaciones, escaleras, ascensor y sótanos.
- Redes eléctricas, hidrosanitarias, gas y comunicaciones.

Project Deliverables

Las categorías definidas en la EDT son: Diagnóstico, Diseño, Adquisiciones y Contrataciones, Permisos y Licencias, Construcción y Gerencia de Proyecto, de las cuales los principales entregables serán:

- Diagnóstico: Estudios técnico, mercado, sostenibilidad y financiero.
- Estudios y Diseños: Estudios de suelos, topográficos y ambientales, anteproyecto arquitectónico, proyecto arquitectónico, diseño estructural, hidráulico, sanitario y de gas.
- Permisos y Licencias: Disponibilidad servicios públicos, licencia de construcción y permisos ambientales.
- Adquisiciones y Contrataciones: Compra del lote y contrataciones de estudios, diseños, obra y gerencia de proyectos.
- Construcción: Preliminares, cimentación, estructura, semisótano, pisos 1 al 6, cubierta, acometidas, obras exteriores y áreas comunes.
- Gerencia de Proyecto: Planes de Gestión.

Project Acceptance Criteria

Alcance: Cumplir con las especificaciones y requerimientos establecidos en los entregables y actividades de la línea base de alcance del proyecto.

Tiempo: 617 días contados a partir de la firma del Acta de Constitución del Proyecto con desviación de +75% a -25% del plazo real.

Costo: \$ 2 438 315 624 con desviación de +75% a -25% del presupuesto real.

Project Exclusions

No incluye dotaciones del edificio (áreas comunes)

- Mesas y sillas salón comunal
- Horno para cocineta de salón comunal
- Proyector para salón comunal
- Cámaras de televisión

Project Constraints

- Los acabados de las zonas comunes, apartamentos y aparta estudios deben ser de especificaciones acordes al estrato objetivo.
- La implementación de sistemas sostenibles como son el uso de paneles solares y el tratamiento de aguas lluvias para el uso doméstico impactan el presupuesto y el plazo de ejecución del proyecto.
- El proyecto debe cumplir con los requerimientos que establezca la licencia de construcción, lo cual podría afectar los diseños, estrategia de construcción, procedimientos constructivos y gerenciamiento del proyecto.

Project Assumptions

- La obra se ejecutará de acuerdo con los diseños que se presentarán a consideración de la Oficina de Planeación Municipal de Zipaquirá a fin de obtener la licencia de construcción.
- Se contará con las redes de servicio público adecuadas para la ejecución y funcionamiento del proyecto.
- El proyecto utilizará mano de obra calificada y no calificada proveniente del municipio de Zipaquirá.



Product Scope Statement

<i>Project Name</i>	Construcción de Vivienda Multifamiliar Edificio Rodamonte en el Municipio de Zipaquirá
<i>Product</i>	Edificio Rodamonte Zipaquirá

Prepared By

<i>Document Owner(s)</i>	<i>Project / Organization Role</i>
Ricardo Henríquez	Gerente de Proyecto
Karina Carrillo	Gerente de Proyecto
Óscar Cano	Gerente de Proyecto

Scope Statement Version Control

<i>Versión</i>	<i>Date</i>	<i>Author</i>	<i>Change Description</i>
3.0	09/08/2016	Ricardo Henríquez Karina Carrillo Óscar Cano	Cambios en los siguientes ítems: <ul style="list-style-type: none"> • Inclusión del logo del proyecto. • Ajuste al Sistema Internacional de Unidades

TABLE OF CONTENTS

1	PRODUCT SCOPE PURPOSE	3
2	PRODUCT SCOPE DEFINITION	3
	2.1 Executive Summary	3
	2.2 In Scope.....	3
	2.3 Out of Scope	4
	2.4 Acceptance Criteria	4
3	PROJECT APPROACH	4
	3.1 Risk Management.....	4
	3.2 Issue Management	5
	3.3 Scope Change Management	5
	3.4 Communication Management.....	5
	3.5 Procurement Management	6
	3.6 Resource Management	6
4	APPROVALS	7

PRODUCT SCOPE PURPOSE

Product Scope Purpose

Ofrecer un edificio de vivienda multifamiliar a los habitantes estrato 3 del Municipio de Zipaquirá.

PRODUCT SCOPE DEFINITION

Executive Summary

Executive Summary

Edificio residencial para vivienda, ubicado en área urbana del Municipio de Zipaquirá, en un predio de 500 m² estrato 3, el cual se desarrollará en un área de construcción estimada de 3 300 m², con una altura máxima de 6 pisos, en estructura convencional y acabados para estrato medio, con oferta inmobiliaria de apartamentos, apartaestudios, parqueaderos, áreas comunes y redes de servicios públicos.

In Scope

In Scope

El edificio constará de:

- Unidades Inmobiliarias.
20 unidades de vivienda de las cuales 15 corresponderán para apartamentos con áreas de 120 ,100 y 75 m² y 5 de ellos destinados para apartaestudios con áreas de 50 m².
- Parqueaderos.
27 parqueaderos de los cuales se destinarán 20 unidades para propietarios y 7 para visitantes.
- Zonas Comunes.
Salón comunal, portería, *shut* de basuras, circulaciones, escaleras, ascensor, sótanos.
- Redes y Servicios públicos.

Out of Scope

Out of Scope

- Adecuaciones o reemplazos de tramos en las redes de servicio público exteriores.
- Implementación de fachadas verdes.
- Instalación de sistematización para el edificio estrato 3.

Acceptance Criteria

Acceptance Criteria

- La estructura y acabados arquitectónicos deben cumplir los requerimientos establecidos en la Norma Colombiana de Construcciones Sismoresistentes (NSR-10).
- Las instalaciones eléctricas deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).
- Las instalaciones hidrosanitarias deben ajustarse a lo establecido en el Código Colombiano de Fontanería (NTC 1 500).
- Dar cumplimiento a los diseños y especificaciones aprobados por la Curaduría Urbana de Zipaquirá.

PROJECT APPROACH

Risk Management

Risk Management

Para la Gestión de los Riesgos del proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los riesgos serán identificados, priorizados, manejados y comunicados durante el desarrollo del proyecto de acuerdo con los principios de Gerencia de Proyectos.
- Los riesgos serán reportados usando un formato de Reporte de Riesgos. La descripción de los riesgos, responsables, resolución y estado se consignarán en un formato estándar de Registro de Riesgos.
- Los riesgos se tratarán con los principales interesados y comunicados en las reuniones semanales e informes de estado del proyecto.

Issue Management

Issue Management

Para la Gestión de los Incidentes del proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los problemas serán identificados, priorizados, manejados y comunicados durante el desarrollo del proyecto de acuerdo con los principios de Gerencia de Proyectos.
- Los problemas serán reportados usando un formato de Reporte de Problemas. La descripción de los asuntos, responsables, resolución y estado se consignarán en un formato estándar de Registro de Problemas.
- Los asuntos se tratarán con los interesados claves y comunicados en las reuniones semanales e informes de estado del proyecto.

Scope Change Management

Scope Change Management

Para la Gestión de los Cambios de Alcance del proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Un Registro de Solicitudes de Cambio de Alcance será establecido por el Gerente de Proyecto para el seguimiento de todos los cambios asociados al desarrollo del proyecto.
- Todas las Solicitudes de Cambio enviadas a través del Formato de Solicitudes de Cambio de Alcance serán evaluadas para determinar posibles alternativas y costos.
- Las Solicitudes de Cambio de Alcance serán revisadas y aprobadas por los principales interesados.
- Los efectos de las Solicitudes de Cambio de Alcance aprobadas que impacten el alcance y el cronograma del proyecto se reflejarán en actualizaciones del cronograma del proyecto, presupuesto, entre otros.
- El Registro de Solicitudes de Cambios de Alcance será actualizado para reflejar el estado actual de las Solicitudes de Cambio.

Communication Management

Communication Management

Las siguientes estrategias han sido establecidas para promover comunicaciones efectivas relacionadas con este proyecto. Las comunicaciones específicas serán documentadas en el Plan de Comunicaciones.

- El Gerente del Proyecto presentará semanalmente el estado del proyecto al Patrocinador del mismo, sin embargo, reuniones especiales serán establecidas a discreción del Gerente de Proyecto a medida que surjan problemas o ítems de control de cambio.
- El Gerente de Proyecto presentará un reporte mensual escrito a los principales interesados y distribuirá las actas de las reuniones con el equipo del proyecto.
- El Patrocinador del Proyecto será notificado vía correo electrónico de todos los problemas urgentes, indicando restricciones de tiempo e impactos.
- El equipo del proyecto tendrá semanalmente reuniones de actualización del estado del proyecto para revisar las tareas terminadas y determinar las prioridades de trabajo. Se producirán actas de todas las reuniones.
- Todos los documentos electrónicos del proyecto serán mantenidos en un almacenamiento central al cual tendrán acceso todos los interesados del proyecto.

Procurement Management

Procurement Management

El Plan de Adquisiciones incluirá lo siguiente:

- Los medios a través de los cuales se obtendrán los bienes y servicios requeridos.
- Los tipos de contratos requeridos.
- Los criterios de evaluación aplicables.
- Los encargados de la adquisición de cualquier ítem o servicio.
- Los documentos de adquisiciones a utilizar.
- Coordinación de las adquisiciones con el cronograma y presupuesto del proyecto.
- Enunciado de Alcance del Trabajo para cada adquisición.
- Una descripción de los documentos de las adquisiciones tales como: Solicitud de Información (RFI), Invitación a Licitación (IFB), Solicitud de Propuesta (RFP), entre otros.
- Fuentes potenciales de bienes y servicios.

Resource Management

Resource Management

El Plan de Recursos Humanos incluirá la siguiente Información:

- Listas de todos los recursos requeridos en el transcurso del proyecto.
- Recursos que serán obtenidos de fuentes externas.
- Recursos de mano de obra.
- Recursos que serán asignados al proyecto.

APPROVALS

Prepared by _____
Project Manager

Approved by _____
Project Sponsor

Executive Sponsor

Customer

Customer

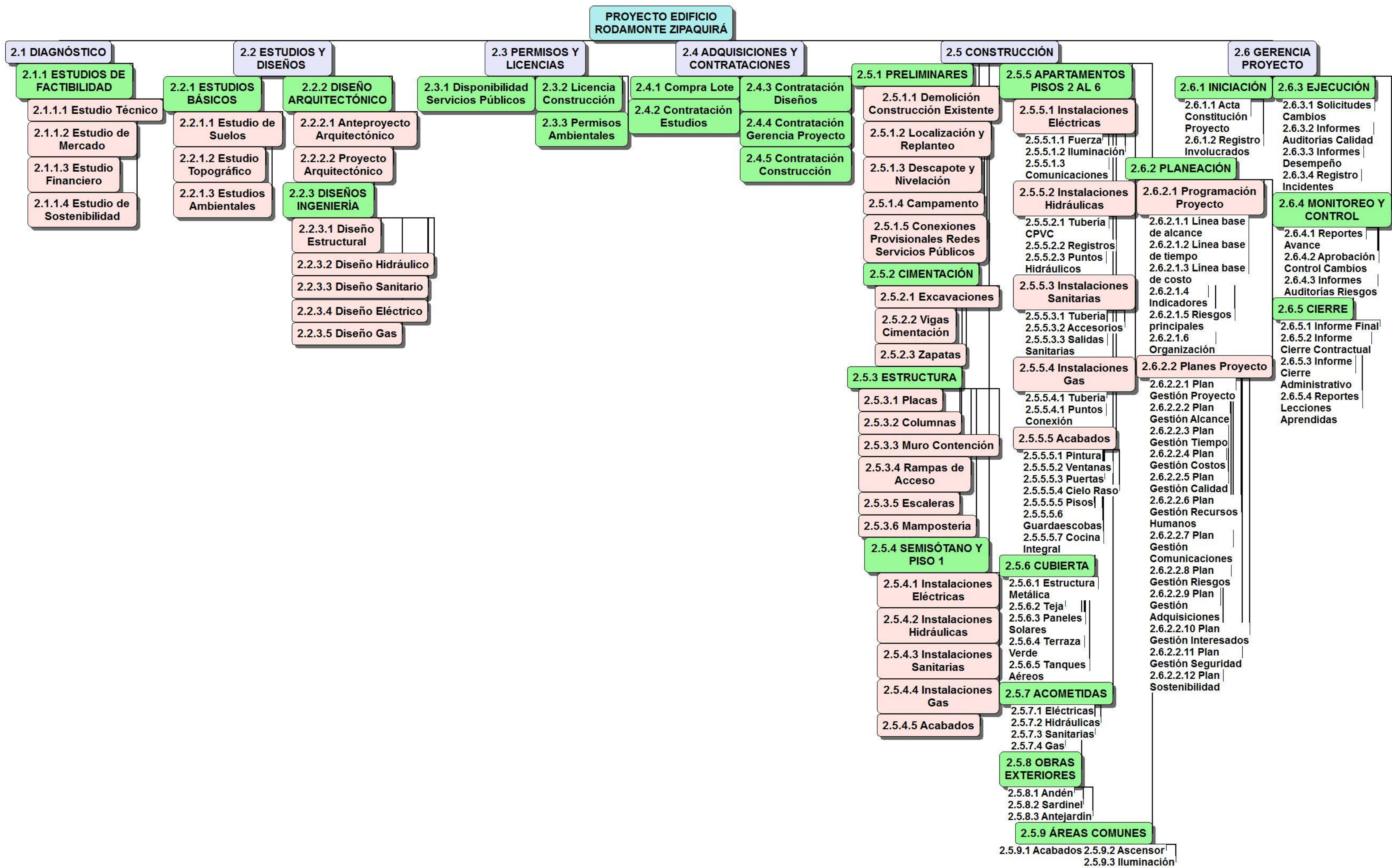
Customer

Approval Date _____

Anexo 20 Estructura de desagregación del producto (Versión final).

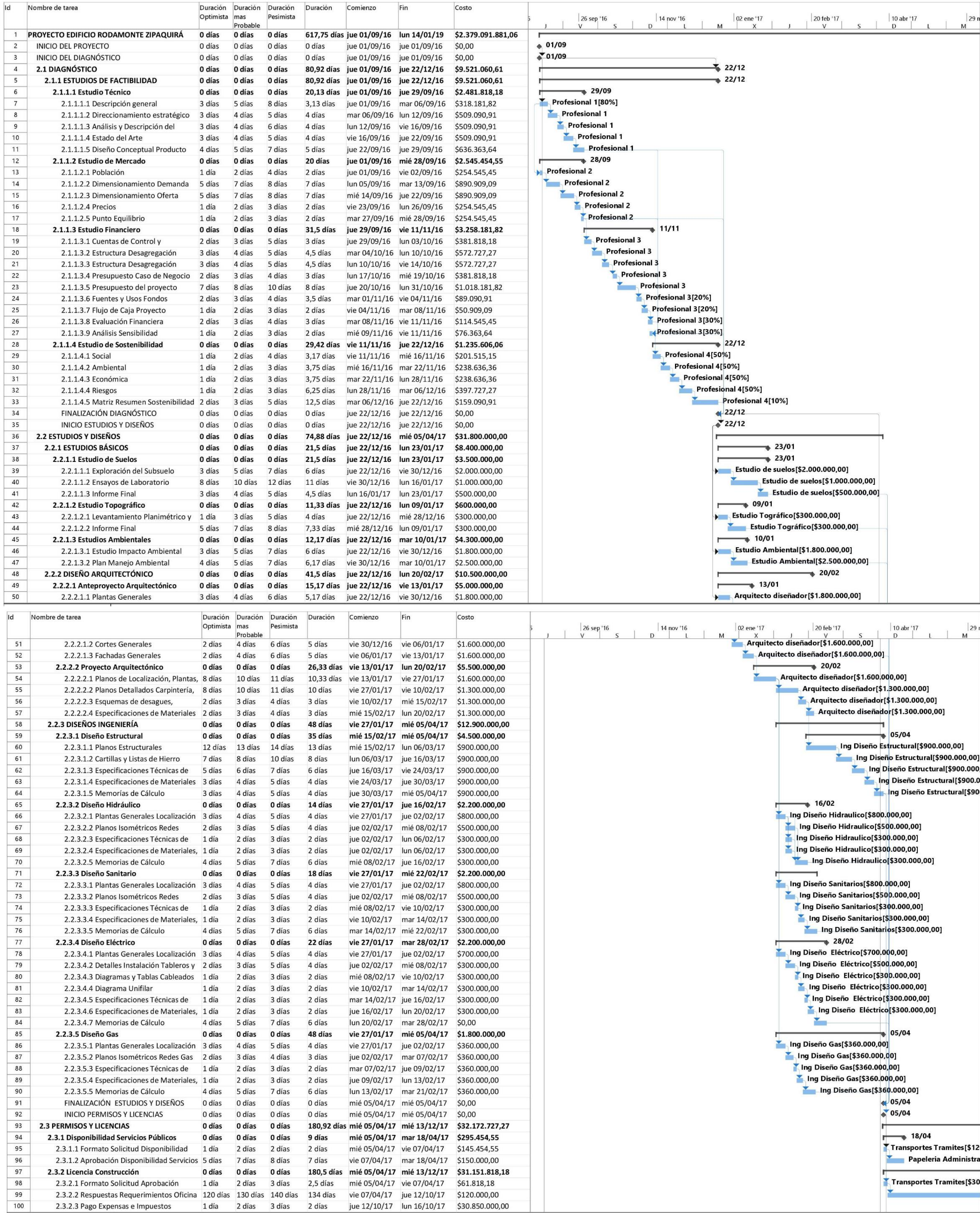


Fuente: Autores



Fuente: Autores

Anexo 22 Diagrama de Gantt (Versión final).



CONTINUACIÓN

Id	Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración mas Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	PredecesCosto	
101	2.3.2.4 Aprobación Licencia Construcción	40 días	42 días	43 días	42 días	lun 16/10/17	mié 13/12/17	100	\$120.000,00
102	2.3.3 Permisos Ambientales	0 días	0 días	0 días	180,88 días	mié 05/04/17	mié 13/12/17		\$725.454,55
103	2.3.3.1 Formato Solicitud Permisos	1 día	2 días	3 días	2 días	mié 05/04/17	vie 07/04/17	92	\$80.909,09
104	2.3.3.2 Respuestas Requerimientos	5 días	7 días	10 días	8,67 días	vie 07/04/17	jue 20/04/17	103	\$410.909,09
105	2.3.3.3 Pago Visita y Evaluación Ambiental	1 día	2 días	3 días	1 día	jue 20/04/17	mar 25/04/17	104	\$113.636,36
106	2.3.3.4 Aprobación Permisos Ambientales	7 días	8 días	12 días	10,5 días	mar 25/04/17	mar 09/05/17	105	\$120.000,00
107	FINALIZACIÓN PERMISOS Y LICENCIAS	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 13/12/17	mié 13/12/17	101FF,1	\$0,00
108	INICIO ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 05/04/17	mié 05/04/17	34	\$0,00
109	2.4 ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	0 días	0 días	0 días	101,5 días	mié 05/04/17	jue 24/08/17		\$212.916.772,73
110	2.4.1 Compra Lote	0 días	0 días	0 días	13 días	mié 05/04/17	vie 21/04/17		\$210.493.636,36
111	2.4.1.1 Selección Lote	5 días	7 días	10 días	9 días	mié 05/04/17	lun 17/04/17	108	\$493.636,36
112	2.4.1.2 Negociación Lote	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	111	\$210.000.000,00
113	2.4.2 Contratación Estudios	0 días	0 días	0 días	16 días	mié 05/04/17	mié 26/04/17		\$421.636,36
114	2.4.2.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	108	\$127.272,73
115	2.4.2.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	114	\$159.090,91
116	2.4.2.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	115	\$127.272,73
117	2.4.2.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 24/04/17	mié 26/04/17	116	\$8.000,00
118	2.4.3 Contratación Diseños	0 días	0 días	0 días	16 días	mié 05/04/17	mié 26/04/17		\$523.454,55
119	2.4.3.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	108	\$127.272,73
120	2.4.3.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	119	\$159.090,91
121	2.4.3.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	120	\$127.272,73
122	2.4.3.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 24/04/17	mié 26/04/17	121	\$8.000,00
123	2.4.4 Contratación Gerencia Proyecto	0 días	0 días	0 días	16 días	mié 05/04/17	mié 26/04/17		\$949.818,18
124	2.4.4.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	108	\$101.818,18
125	2.4.4.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	124	\$127.272,73
126	2.4.4.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	125	\$101.818,18
127	2.4.4.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 24/04/17	mié 26/04/17	126	\$8.000,00
128	2.4.5 Contratación Construcción	0 días	0 días	0 días	14,88 días	jue 27/04/17	mié 17/05/17		\$528.227,27
129	2.4.5.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	jue 27/04/17	mar 02/05/17	127	\$101.818,18
130	2.4.5.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mié 03/05/17	mar 09/05/17	129	\$127.272,73
131	2.4.5.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 10/05/17	lun 15/05/17	130	\$101.818,18
132	2.4.5.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	mar 16/05/17	jue 18/05/17	131	\$8.000,00
133	FINALIZACIÓN ADQUISICIÓN Y	0 días	0 días	0 días	0 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	132	\$0,00
134	INICIO CONSTRUCCIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 24/08/17	jue 24/08/17	101	\$0,00
135	2.5 CONSTRUCCIÓN	0 días	0 días	0 días	361,67 días	jue 24/08/17	lun 14/01/19		\$1.832.062.502,27
136	INICIO OBRAS PRELIMINARES	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 24/08/17	jue 24/08/17	134	\$0,00
137	2.5.1 PRELIMINARES	0 días	0 días	0 días	55,67 días	jue 24/08/17	vie 10/11/17		\$12.882.114,37
138	2.5.1.1 Demolición Construcción Existente	0 días	0 días	0 días	13 días	jue 24/08/17	mar 12/09/17		\$3.300.000,00
139	2.5.1.1.1 Demolición muros	3 días	4 días	5 días	4 días	jue 24/08/17	mié 30/08/17	134	\$600.000,00
140	2.5.1.1.2 Demolición pisos	2 días	3 días	4 días	3 días	mié 30/08/17	lun 04/09/17	139	\$600.000,00
141	2.5.1.1.3 Demolición elementos	1 día	2 días	2 días	2 días	lun 04/09/17	mié 06/09/17	140	\$1.000.000,00
142	2.5.1.1.4 Demolición cubierta y cielo raso	1 día	2 días	3 días	2 días	mié 06/09/17	vie 08/09/17	141	\$600.000,00
143	2.5.1.1.5 Demolición obras exteriores	1 día	2 días	3 días	2 días	vie 08/09/17	mar 12/09/17	142	\$500.000,00
144	2.5.1.2 Localización y Replanteo	0 días	0 días	0 días	24 días	jue 24/08/17	mié 27/09/17		\$1.133.364,37
145	2.5.1.2.1 Planos de Localización	1 día	2 días	3 días	4 días	jue 24/08/17	mié 30/08/17	134	\$280.455,27
146	2.5.1.2.2 Planos de Replanteo	1 día	2 días	3 días	20 días	mié 30/08/17	mié 27/09/17	145	\$363.636,36
147	2.5.1.3 Descapote y Nivelación	0 días	0 días	0 días	30,67 días	mar 12/09/17	mié 25/10/17		\$3.298.181,82
148	2.5.1.3.1 Remoción material	1 día	2 días	3 días	6,67 días	mar 12/09/17	jue 21/09/17	143	\$1.063.636,36
149	2.5.1.3.2 Cargue material	1 día	2 días	3 días	20 días	jue 21/09/17	jue 19/10/17	148	\$222.727,27
150	2.5.1.3.3 Transporte material	1 día	2 días	3 días	2 días	jue 19/10/17	lun 23/10/17	149	\$550.000,00

eb '17	10 abr '17	29 may '17	17 jul '17	04 sep '17	23 oct '17	11 dic '17	29 ene '18	19 mar '18	07 may '18	25 jun '18	13 ago '18	01 oct '18	19 nov '18	07 ene '19
S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S
Transportes Tramites[\$120.000,00]														
Transportes Tramites[\$30.000,00],Profesional 2[20%]														
Transportes Tramites[\$80.000,00],Profesional 2[30%]														
Transportes Tramites[\$50.000,00],Profesional 2[50%]														
Transportes Tramites[\$120.000,00]														
13/12														
05/04														
21/04														
Transportes Tramites[\$150.000,00],Profesional 3[30%]														
Lote[\$210.000.000,00]														
Profesional 3[25%]														
Profesional 3[25%]														
Profesional 3[25%]														
Papeleria Administrativos[\$8.000,00]														
26/04														
Profesional 3[25%]														
Profesional 3[25%]														
Profesional 3[25%]														
Papeleria Administrativos[\$8.000,00]														
Profesional 3[20%]														
Profesional 3[20%]														
Profesional 3[20%]														
Papeleria Administrativos[\$8.000,00]														
Profesional 3[20%]														
Profesional 3[20%]														
Profesional 3[20%]														
Papeleria Administrativos[\$8.000,00]														
19/05														
24/08														
24/08														
10/11														
12/09														
Contrato Demolicion[\$400.000,00],Transportes Tramites[\$200.000,00]														
Contrato Demolicion[\$400.000,00],Transportes Tramites[\$200.000,00]														
Contrato Demolicion[\$800.000,00],Transportes Tramites[\$200.000,00]														
Contrato Demolicion[\$400.000,00],Transportes Tramites[\$200.000,00]														
Contrato Demolicion[\$300.000,00],Transportes Tramites[\$200.000,00]														
27/09														
Maestro Obra[50%],Papeleria Administrativos[\$35.000,73]														
Maestro Obra[30%],Ayudante de Obra[10%],Papeleria Administrativos[\$50.000,00]														
25/10														
Maquinaria y Equipo[\$750.000,00],Ayudante de Obra[30%],Maestro Obra[50%]														
Obrero 1,Ayudante de Obra[10%]														
Transportes Tramites[\$550.000,00]														

Nombre de tarea		Duración Optimista	Duración mas Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Predeces	Costo	eb '17 10 abr '17 29 may '17 17 jul '17 04 sep '17 23 oct '17 11 dic '17 29 ene '18 19 mar '18 07 may '18 25 jun '18 13 ago '18 01 oct '18 19 nov '18 07 ene '19																																									
										S D L M X J V S D																																									

CONTINUACIÓN

Id		Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración mas Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	PredecesCosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
										04 sep '17	23 oct '17	11 dic '17	29 ene '18	19 mar '18	07 may '18	25 jun '18	13 ago '18	01 oct '18	19 nov '18	07 ene '19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
										D	L	M	X	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S

ID	Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración mas Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Predceco	Costo
251	2.5.6.1 Estructura Metálica	13 días	14 días	15 días	14,5 días	mar 20/11/18	lun 10/12/18	249	\$6.800.000,00
252	2.5.6.2 Teja	6 días	7 días	8 días	7,5 días	lun 10/12/18	jue 20/12/18	251	\$4.500.000,00
253	2.5.6.3 Paneles Solares	2 días	3 días	5 días	4,17 días	jue 20/12/18	mié 26/12/18	252	\$120.000.000,00
254	2.5.6.4 Terraza Verde	5 días	6 días	7 días	6 días	jue 20/12/18	vie 28/12/18	252	\$30.000.000,00
255	2.5.6.5 Tanques Aéreos	4 días	5 días	6 días	5,5 días	jue 20/12/18	jue 27/12/18	252	\$2.100.000,00
256	FINALIZACION CUBIERTA	0 días	0 días	0 días	0 días	vie 28/12/18	vie 28/12/18	253,25*	\$0,00
257	2.5.7 ACOMETIDAS	0 días	0 días	0 días	7,5 días	mar 20/11/18	jue 29/11/18		\$29.000.000,00
258	2.5.7.1 Eléctricas	6 días	7 días	8 días	7,5 días	mar 20/11/18	jue 29/11/18	249	\$5.000.000,00
259	2.5.7.2 Hidráulicas	6 días	7 días	8 días	7,5 días	mar 20/11/18	jue 29/11/18	249	\$6.000.000,00
260	2.5.7.3 Sanitarias	6 días	7 días	8 días	7,5 días	mar 20/11/18	jue 29/11/18	249	\$6.000.000,00
261	2.5.7.4 Gas	5 días	6 días	7 días	6,5 días	mar 20/11/18	mié 28/11/18	249	\$12.000.000,00
262	FINALIZACIÓN ACOMETIDAS	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 29/11/18	jue 29/11/18	258FF,	2\$0,00
263	2.5.8 OBRAS EXTERIORES	0 días	0 días	0 días	31,5 días	jue 29/11/18	lun 14/01/19		\$6.200.000,00
264	2.5.8.1 Andén	17 días	18 días	19 días	18,5 días	jue 29/11/18	mié 26/12/18	262	\$2.850.000,00
265	2.5.8.2 Sardinell	9 días	10 días	11 días	10 días	mié 26/12/18	mié 09/01/19	264	\$1.850.000,00
266	2.5.8.3 Antejardín	2 días	3 días	4 días	3 días	mié 09/01/19	lun 14/01/19	265	\$1.500.000,00
267	FINALIZACIÓN OBRAS EXTERIORES	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	266FF	\$0,00
268	2.5.9 ÁREAS COMUNES	0 días	0 días	0 días	31,5 días	jue 29/11/18	lun 14/01/19		\$97.600.000,00
269	2.5.9.1 Acabados	6 días	7 días	8 días	7 días	jue 29/11/18	lun 10/12/18	262	\$2.500.000,00
270	2.5.9.2 Ascensor	8 días	9 días	10 días	9 días	lun 10/12/18	vie 21/12/18	269	\$90.000.000,00
271	2.5.9.3 Iluminación	11 días	12 días	13 días	12 días	vie 21/12/18	mar 08/01/19	270	\$5.100.000,00
272	FINALIZACIÓN OBRAS ÁREAS COMUNES	0 días	0 días	0 días	0 días	mar 08/01/19	mar 08/01/19	271FF	\$0,00
273	FINALIZACIÓN CONSTRUCCIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	158FF,	1\$0,00
274	2.6 GERENCIA PROYECTO	0 días	0 días	0 días	617,75 días	jue 01/09/16	lun 14/01/19		\$255.802.454,55
275	2.6.1 INICIACIÓN	0 días	0 días	0 días	22 días	jue 01/09/16	vie 30/09/16		\$1.018.181,82
276	2.6.1.1 Acta Constitución Proyecto	3 días	4 días	5 días	4 días	jue 01/09/16	mar 06/09/16	3	\$363.636,36
277	2.6.1.2 Registro Involucrados	7 días	8 días	10 días	18 días	mié 07/09/16	vie 30/09/16	276	\$654.545,45
278	2.6.2 PLANEACIÓN	0 días	0 días	0 días	219,33 días	lun 03/10/16	vie 04/08/17		\$40.108.272,73
279	2.6.2.1 Programación Proyecto	0 días	0 días	0 días	38,33 días	lun 03/10/16	jue 24/11/16		\$10.303.272,73
280	2.6.2.1.1 Línea base de alcance	3 días	4 días	5 días	4,5 días	lun 03/10/16	vie 07/10/16	277	\$1.495.636,36
281	2.6.2.1.2 Línea base de tiempo	3 días	4 días	5 días	4,5 días	vie 07/10/16	jue 13/10/16	280	\$1.495.636,36
282	2.6.2.1.3 Línea base de costo	3 días	4 días	5 días	4,5 días	vie 14/10/16	jue 20/10/16	281	\$1.495.636,36
283	2.6.2.1.4 Indicadores	5 días	6 días	7 días	6,5 días	jue 20/10/16	vie 28/10/16	282	\$2.160.363,64
284	2.6.2.1.5 Riesgos principales	5 días	6 días	7 días	6,5 días	lun 31/10/16	mar 08/11/16	283	\$2.160.363,64
285	2.6.2.1.6 Organización	3 días	4 días	5 días	4,5 días	mar 08/11/16	lun 14/11/16	284	\$1.495.636,36
286	FINALIZACIÓN PROGRAMACIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 24/11/16	jue 24/11/16	280FF,	2\$0,00
287	2.6.2.2 Planes Proyecto	0 días	0 días	0 días	181 días	jue 24/11/16	vie 04/08/17		\$29.805.000,00
288	2.6.2.2.1 Plan Gestión Proyecto	14 días	15 días	16 días	15 días	jue 24/11/16	jue 15/12/16	286	\$1.881.818,18
289	2.6.2.2.2 Plan Gestión Alcance	14 días	18 días	19 días	18 días	jue 15/12/16	mar 10/01/17	288	\$3.567.272,73
290	2.6.2.2.3 Plan Gestión Tiempo	14 días	15 días	16 días	15 días	mar 10/01/17	mar 31/01/17	289	\$2.972.727,27
291	2.6.2.2.4 Plan Gestión Costos	13 días	14 días	5 días	8 días	mar 31/01/17	vie 10/02/17	290	\$1.585.454,55
292	2.6.2.2.5 Plan Gestión Calidad	14 días	15 días	16 días	15 días	vie 10/02/17	vie 03/03/17	291	\$2.972.727,27
293	2.6.2.2.6 Plan Gestión Recursos	17 días	14 días	15 días	15 días	vie 03/03/17	vie 24/03/17	292	\$2.972.727,27
294	2.6.2.2.7 Plan Gestión Comunicaciones	14 días	15 días	16 días	15 días	vie 24/03/17	vie 14/04/17	293	\$2.972.727,27
295	2.6.2.2.8 Plan Gestión Riesgos	14 días	15 días	16 días	15 días	vie 14/04/17	vie 05/05/17	294	\$2.972.727,27
296	2.6.2.2.9 Plan Gestión Adquisiciones	17 días	14 días	16 días	16 días	vie 05/05/17	lun 29/05/17	295	\$3.170.909,09
297	2.6.2.2.10 Plan Gestión Interesados	14 días	15 días	16 días	15 días	lun 29/05/17	lun 19/06/17	296	\$2.972.727,27
298	2.6.2.2.11 Plan Gestión Seguridad	14 días	15 días	16 días	15 días	lun 19/06/17	lun 10/07/17	297	\$1.125.000,00
299	2.6.2.2.12 Plan Sostenibilidad	8 días	9 días	10 días	9 días	lun 10/07/17	vie 21/07/17	298	\$638.181,82
300	FINALIZACIÓN PLANEACIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	vie 04/08/17	vie 04/08/17	299	\$0,00

30/09

Gerente de proyectos[25%]

Gerente de proyectos[10%]

Gerente de proyectos[90%],Profesional 1[4%]

Gerente de proyectos[90%],Profesional 1[4%]

Gerente de proyectos[90%],Profesional 1[4%]

Gerente de proyectos[90%],Profesional 1[4%]

Gerente de proyectos[90%],Profesional 1[4%]

24/11

Gerente de proyectos[10%],Profesional 1[70%]

Gerente de proyectos[30%],Profesional 1[70%]

Gerente de proyectos[30%],Profesional 1[70%]

Gerente de proyectos[30%],Profesional 1[70%]

Gerente de proyectos[30%],Profesional 1[70%]

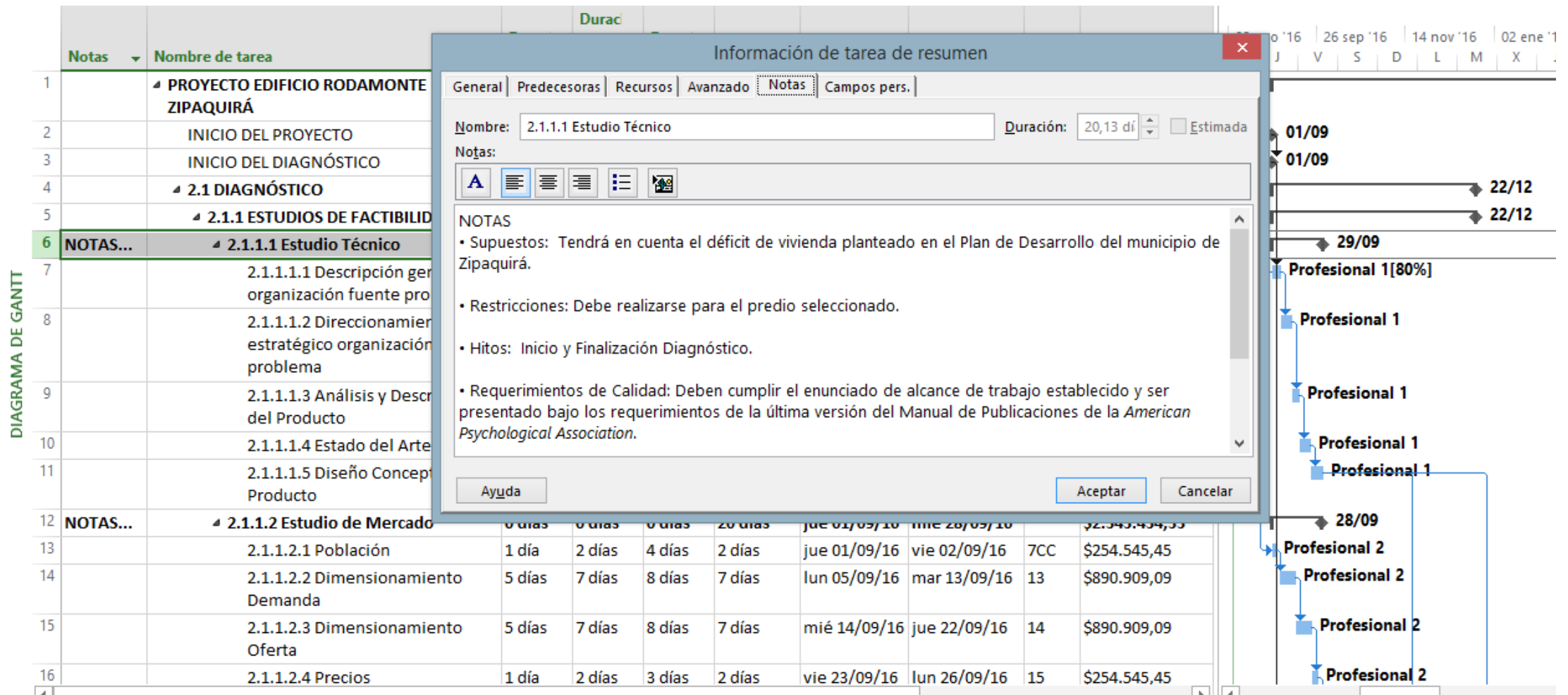
Gerente de proyectos[30%],Profesional 1[70%]

Gerente de p

301	2.6.3 EJECUCIÓN	0 días	0 días	0 días	376,33 días	vie 04/08/17	lun 14/01/19		\$74.000.000,00	
302	2.6.3.1 Seguimiento a los cambios	367 días	368 días	369 días	370 días	vie 04/08/17	vie 04/01/19	300	\$18.500.000,00	
303	2.6.3.2 Informes Auditorías Calidad	367 días	368 días	369 días	370 días	vie 04/08/17	vie 04/01/19	302CC	\$18.500.000,00	
304	2.6.3.3 Informes Desempeño	367 días	368 días	369 días	370 días	vie 04/08/17	vie 04/01/19	302CC	\$18.500.000,00	
305	2.6.3.4 Registro Incidentes	367 días	368 días	369 días	370 días	vie 04/08/17	vie 04/01/19	302CC	\$18.500.000,00	
306	FINALIZACIÓN EJECUCIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	303FF,3	\$0,00	
307	2.6.4 MONITOREO Y CONTROL	0 días	0 días	0 días	556 días	vie 25/11/16	lun 14/01/19		\$136.776.000,00	
308	2.6.4.1 Reportes Avance	555 días	556 días	557 días	556 días	vie 25/11/16	lun 14/01/19	288CC	\$45.592.000,00	
309	2.6.4.2 Aprobación Control Cambios	555 días	556 días	557 días	556 días	vie 25/11/16	lun 14/01/19	308CC	\$45.592.000,00	
310	2.6.4.3 Informes Auditorías Riesgos	555 días	556 días	557 días	556 días	vie 25/11/16	lun 14/01/19	308CC	\$45.592.000,00	
311	FINALIZACIÓN MONITOREO Y CONTROL	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	310FF,3	\$0,00	
312	2.6.5 CIERRE	0 días	0 días	0 días	20 días	lun 17/12/18	lun 14/01/19		\$3.900.000,00	
313	2.6.5.1 Informe Final	19 días	20 días	21 días	20 días	lun 17/12/18	lun 14/01/19	303CC+	\$1.000.000,00	
314	2.6.5.2 Informe Cierre Contractual	19 días	20 días	21 días	20 días	lun 17/12/18	lun 14/01/19	313CC	\$1.000.000,00	
315	2.6.5.3 Informe Cierre Administrativo	19 días	20 días	21 días	20 días	lun 17/12/18	lun 14/01/19	313CC	\$1.000.000,00	
316	2.6.5.4 Reportes Lecciones Aprendidas	17 días	18 días	19 días	18 días	lun 17/12/18	jue 10/01/19	313CC	\$900.000,00	
317	FINALIZACION CIERRE	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	314FF,3	\$0,00	
318	FINALIZACIÓN GERENCIA DEL PROYECTO	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	317	\$0,00	
319	FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	267FF	\$0,00	

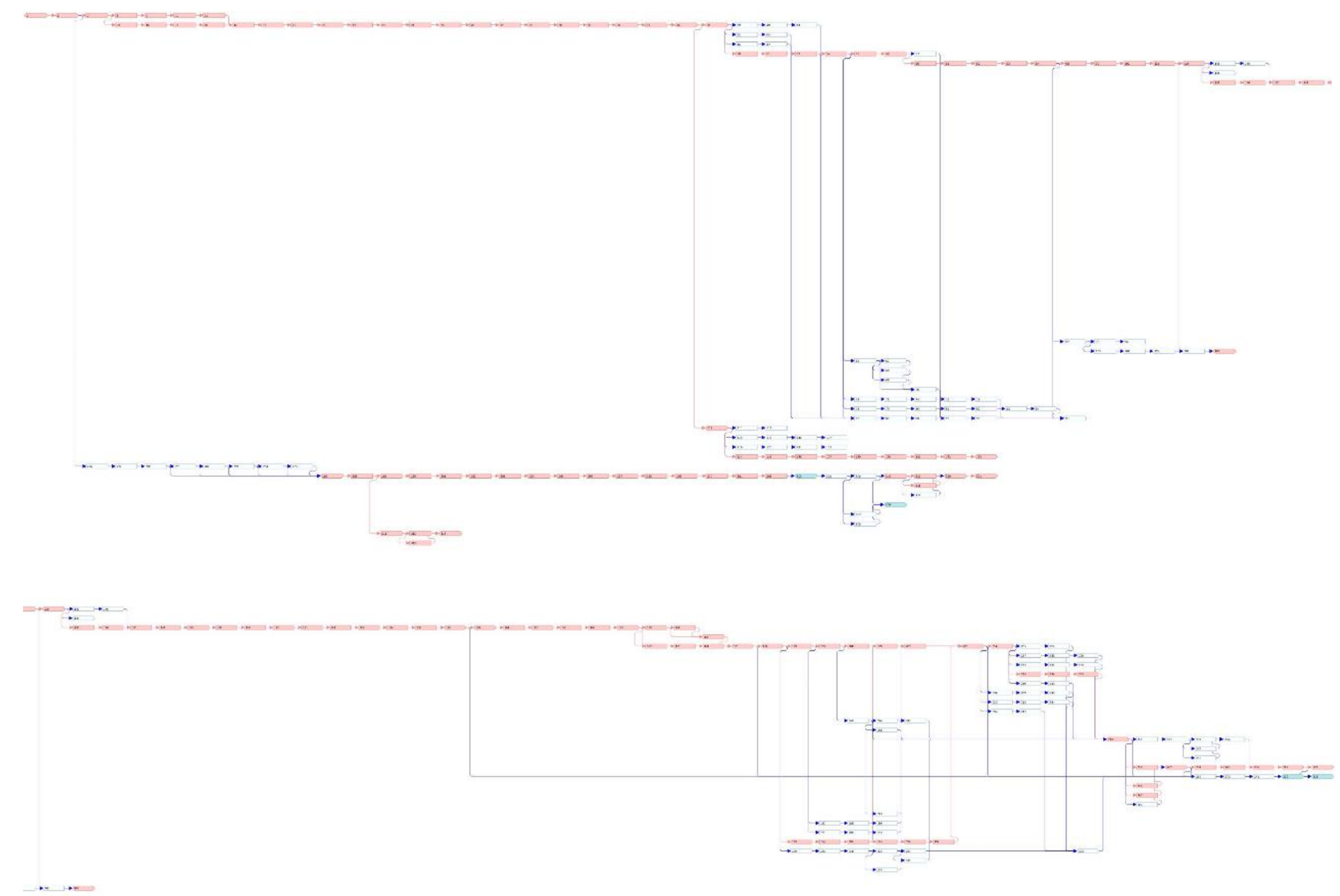
Fuente: Autores

Anexo 23 Información adicional diccionario EDT



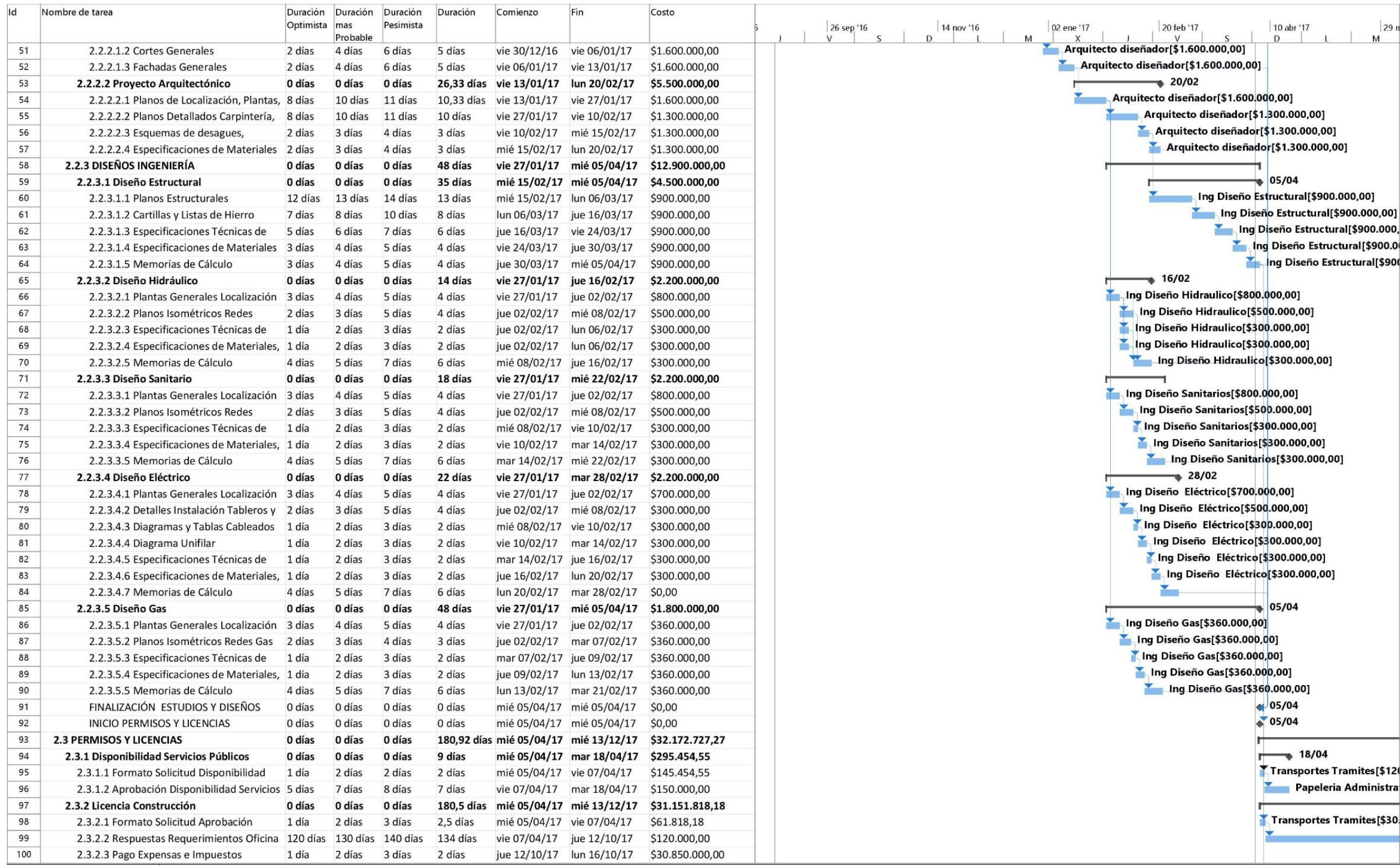
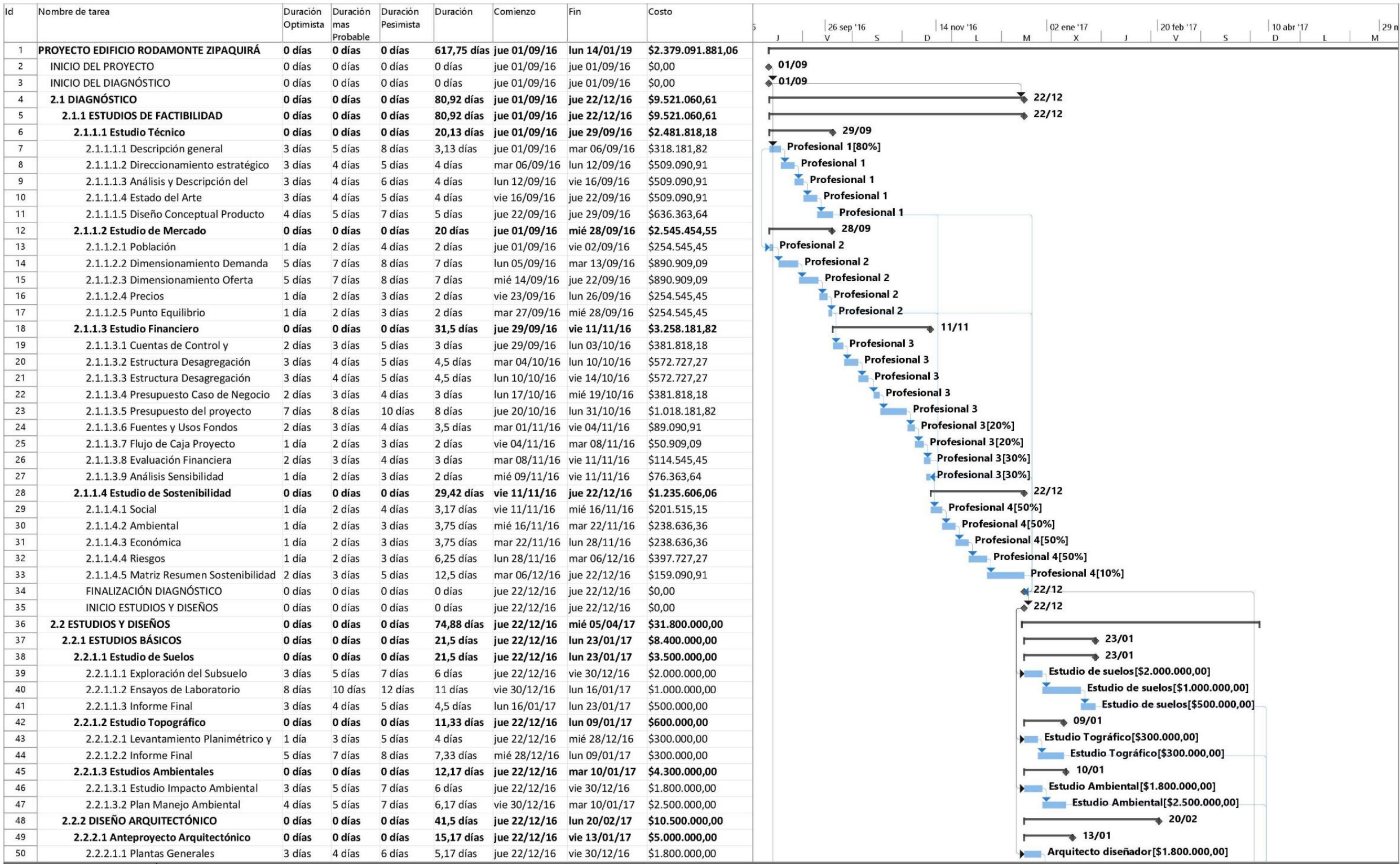
Fuente: Autores

Anexo 24 Diagrama de red del proyecto



Fuente: Autores.

Anexo 25 Cronograma del proyecto



Nombre de tarea		Duración Optimista	Duración mas Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Prededes Costo
101	2.3.2.4 Aprobación Licencia Construcción	40 días	42 días	43 días	42 días	lun 16/10/17	mié 13/12/17	100 \$120.000,00
102	2.3.3 Permisos Ambientales	0 días	0 días	0 días	180,88 días	mié 05/04/17	mié 13/12/17	\$725.454,55
103	2.3.3.1 Formato Solicitud Permisos	1 día	2 días	3 días	2 días	mié 05/04/17	vie 07/04/17	92 \$80.909,09
104	2.3.3.2 Respuestas Requerimientos	5 días	7 días	10 días	8,67 días	vie 07/04/17	jue 20/04/17	103 \$410.909,09
105	2.3.3.3 Pago Visita y Evaluación Ambiental	1 día	2 días	3 días	1 día	jue 20/04/17	mar 25/04/17	104 \$113.636,36
106	2.3.3.4 Aprobación Permisos Ambientales	7 días	8 días	12 días	10,5 días	mar 25/04/17	mar 09/05/17	105 \$120.000,00
107	FINALIZACIÓN PERMISOS Y LICENCIAS	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 13/12/17	mié 13/12/17	101FF;1\$0,00
108	INICIO ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 05/04/17	mié 05/04/17	34 \$0,00
109	2.4 ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	0 días	0 días	0 días	101,5 días	mié 05/04/17	jue 24/08/17	\$212.916.772,73
110	2.4.1 Compra Lote	0 días	0 días	0 días	13 días	mié 05/04/17	vie 21/04/17	\$210.493.636,36
111	2.4.1.1 Selección Lote	5 días	7 días	10 días	9 días	mié 05/04/17	lun 17/04/17	108 \$493.636,36
112	2.4.1.2 Negociación Lote	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	111 \$210.000.000,00
113	2.4.2 Contratación Estudios	0 días	0 días	0 días	16 días	mié 05/04/17	mié 26/04/17	\$421.636,36
114	2.4.2.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	108 \$127.272,73
115	2.4.2.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	114 \$159.090,91
116	2.4.2.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	115 \$127.272,73
117	2.4.2.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 24/04/17	mié 26/04/17	116 \$8.000,00
118	2.4.3 Contratación Diseños	0 días	0 días	0 días	16 días	mié 05/04/17	mié 26/04/17	\$523.454,55
119	2.4.3.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	108 \$127.272,73
120	2.4.3.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	119 \$159.090,91
121	2.4.3.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	120 \$127.272,73
122	2.4.3.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 24/04/17	mié 26/04/17	121 \$8.000,00
123	2.4.4 Contratación Gerencia Proyecto	0 días	0 días	0 días	16 días	mié 05/04/17	mié 26/04/17	\$949.818,18
124	2.4.4.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	108 \$101.818,18
125	2.4.4.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	124 \$127.272,73
126	2.4.4.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	125 \$101.818,18
127	2.4.4.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 24/04/17	mié 26/04/17	126 \$8.000,00
128	2.4.5 Contratación Construcción	0 días	0 días	0 días	14,88 días	jue 27/04/17	mié 17/05/17	\$528.227,27
129	2.4.5.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	jue 27/04/17	mar 02/05/17	127 \$101.818,18
130	2.4.5.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mié 03/05/17	mar 09/05/17	129 \$127.272,73
131	2.4.5.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 10/05/17	lun 15/05/17	130 \$101.818,18
132	2.4.5.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	mar 16/05/17	jue 18/05/17	131 \$8.000,00
133	FINALIZACIÓN ADQUISICIÓN Y	0 días	0 días	0 días	0 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	132 \$0,00
134	INICIO CONSTRUCCIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 24/08/17	jue 24/08/17	101 \$0,00
135	2.5 CONSTRUCCIÓN	0 días	0 días	0 días	361,67 días	jue 24/08/17	lun 14/01/19	\$1.832.062.502,27
136	INICIO OBRAS PRELIMINARES	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 24/08/17	jue 24/08/17	134 \$0,00
137	2.5.1 PRELIMINARES	0 días	0 días	0 días	55,67 días	jue 24/08/17	vie 10/11/17	\$12.882.114,37
138	2.5.1.1 Demolición Construcción Existente	0 días	0 días	0 días	13 días	jue 24/08/17	mar 12/09/17	\$3.300.000,00
139	2.5.1.1.1 Demolicion							

191

Nombre de tarea								Duración Optimista	Duración mas Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Predeces	Costo									
								04 sep '17	23 oct '17	11 dic '17	29 ene '18	19 mar '18	07 may '18	25 jun '18	13 ago '18	01 oct '18	19 nov '18	07 ene '19						
								D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
201	FINALIZACIÓN ESTRUCTURA							0 días	0 días	0 días	0 días	lun 11/06/18	lun 11/06/18	181FF,1	\$0,00									
202	2.5.4 SEMISÓTANO Y PISO 1							0 días	0 días	0 días	186 días	mar 12/12/17	mié 29/08/18		\$96.050.000,00									
203	2.5.4.1 Instalaciones Eléctricas							0 días	0 días	0 días	57 días	lun 11/06/18	mié 29/08/18		\$5.550.000,00									
204	2.5.4.1.1 Tubería							20 días	22 días	24 días	23 días	lun 11/06/18	jue 12/07/18	201	\$1.200.000,00									
205	2.5.4.1.2 Iluminación							15 días	17 días	18 días	17 días	jue 12/07/18	lun 06/08/18	204	\$3.500.000,00									
206	2.5.4.1.3 Comunicaciones							15 días	17 días	18 días	17 días	lun 06/08/18	mié 29/08/18	205	\$850.000,00									
207	2.5.4.2 Instalaciones Hidráulicas							0 días	0 días	0 días	57 días	lun 11/06/18	mié 29/08/18		\$5.250.000,00									
208	2.5.4.2.1 Tubería CPVC							20 días	22 días	24 días	23 días	lun 11/06/18	jue 12/07/18	201	\$1.200.000,00									
209	2.5.4.2.2 Registros							15 días	17 días	18 días	17 días	jue 12/07/18	lun 06/08/18	208	\$550.000,00									
210	2.5.4.2.3 Puntos Hidráulicos							15 días	17 días	18 días	17 días	lun 06/08/18	mié 29/08/18	209	\$3.500.000,00									
211	2.5.4.3 Instalaciones Sanitarias							0 días	0 días	0 días	57 días	lun 11/06/18	mié 29/08/18		\$5.150.000,00									
212	2.5.4.3.1 Tubería							20 días	22 días	24 días	23 días	lun 11/06/18	jue 12/07/18	201	\$1.200.000,00									
213	2.5.4.3.2 Accesorios							15 días	17 días	17 días	17 días	jue 12/07/18	lun 06/08/18	212	\$450.000,00									
214	2.5.4.3.3 Salidas Sanitarias							15 días	17 días	17 días	17 días	lun 06/08/18	mié 29/08/18	213	\$3.500.000,00									
215	2.5.4.4 Instalaciones Gas							0 días	0 días	0 días	40 días	lun 11/06/18	jue 06/08/18		\$7.700.000,00									
216	2.5.4.4.1 Tubería							20 días	22 días	24 días	23 días	lun 11/06/18	jue 12/07/18	201	\$4.500.000,00									
217	2.5.4.4.1 Puntos Conexión							15 días	17 días	17 días	17 días	jue 12/07/18	lun 06/08/18	216	\$3.200.000,00									
218	2.5.4.5 Acabados							0 días	0 días	0 días	186 días	mar 12/12/17	mié 29/08/18		\$72.400.000,00									
219	2.5.4.5.1 Pintura							25 días	27 días	28 días	27 días	mar 12/12/17	jue 18/01/18	176	\$17.600.000,00									
220	2.5.4.5.2 Ventanas							8 días	10 días	12 días	11 días	jue 18/01/18	vie 02/02/18	219	\$20.400.000,00									
221	2.5.4.5.3 Puertas							5 días	7 días	10 días	9 días	vie 02/02/18	jue 15/02/18	220	\$10.200.000,00									
222	2.5.4.5.4 Pisos							15 días	18 días	20 días	19 días	jue 15/02/18	mié 14/03/18	221	\$20.100.000,00									
223	2.5.4.5.5 Guardaescobas							5 días	7 días	8 días	7 días	mié 14/03/18	vie 23/03/18	222	\$4.100.000,00									
224	FINALIZACIÓN SEMISÓTANO Y PRIMER							0 días	0 días	0 días	0 días	mié 29/08/18	mié 29/08/18	223FF,2	\$0,00									
225	2.5.5 APARTAMENTOS PISOS 2 AL 6							0 días	0 días	0 días	202 días	vie 09/02/18	mar 20/11/18		\$478.550.000,00									
226	2.5.5.1 Instalaciones Eléctricas							0 días	0 días	0 días	91 días	lun 18/06/18	mar 23/10/18		\$18.000.000,00									
227	2.5.5.1.1 Tubería							30 días	35 días	40 días	37 días	lun 18/06/18	mié 08/08/18	204CC+	\$6.800.000,00									
228	2.5.5.1.2 Iluminación							25 días	27 días	28 días	27 días	mié 08/08/18	vie 14/09/18	227	\$5.600.000,00									
229	2.5.5.1.3 Comunicaciones							25 días	27 días	28 días	27 días	vie 14/09/18	mar 23/10/18	228	\$5.600.000,00									
230	2.5.5.2 Instalaciones Hidráulicas							0 días	0 días	0 días	76 días	lun 18/06/18	mar 02/10/18		\$14.200.000,00									
231	2.5.5.2.1 Tubería CPVC							30 días	35 días	40 días	37 días	lun 18/06/18	mié 08/08/18	204CC+	\$6.800.000,00									
232	2.5.5.2.2 Registros							8 días	10 días	15 días	13 días	mié 08/08/18	mar 27/08/18	231	\$3.700.000,00									
233	2.5.5.2.3																							

Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración más Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Costo (\$)
PROYECTO EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRÁ	0 días	0 días	0 días	617,75 días	jue 01/09/16	lun 14/01/19	2 374 207 335,61
INICIO DEL PROYECTO	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 01/09/16	jue 01/09/16	0,00
INICIO DEL DIAGNÓSTICO	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 01/09/16	jue 01/09/16	0,00
2.1 DIAGNÓSTICO	0 días	0 días	0 días	80,92 días	jue 01/09/16	jue 22/12/16	9 521 060,61
2.1.1 ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD	0 días	0 días	0 días	80,92 días	jue 01/09/16	jue 22/12/16	9 521 060,61
2.1.1.1 Estudio Técnico	0 días	0 días	0 días	20,13 días	jue 01/09/16	jue 29/09/16	2 481 818,18
2.1.1.1.1 Descripción general organización fuente problema	3 días	5 días	8 días	3,13 días	jue 01/09/16	mar 06/09/16	318 181,82
2.1.1.1.2 Direccionamiento estratégico organización fuente problema	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 06/09/16	lun 12/09/16	509 090,91
2.1.1.1.3 Análisis y Descripción del Producto	3 días	4 días	6 días	4 días	lun 12/09/16	vie 16/09/16	509 090,91
2.1.1.1.4 Estado del Arte	3 días	4 días	5 días	4 días	vie 16/09/16	jue 22/09/16	509 090,91
2.1.1.1.5 Diseño Conceptual Producto	4 días	5 días	7 días	5 días	jue 22/09/16	jue 29/09/16	636 363,64
2.1.1.2 Estudio de Mercado	0 días	0 días	0 días	20 días	jue 01/09/16	mie 28/09/16	2 545 454,55
2.1.1.2.1 Población	1 día	2 días	4 días	2 días	jue 01/09/16	vie 02/09/16	254 545,45
2.1.1.2.2 Dimensionamiento Demanda	5 días	7 días	8 días	7 días	lun 05/09/16	mar 13/09/16	890 909,09
2.1.1.2.3 Dimensionamiento Oferta	5 días	7 días	8 días	7 días	mié 14/09/16	jue 22/09/16	890 909,09
2.1.1.2.4 Precios	1 día	2 días	3 días	2 días	vie 23/09/16	lun 26/09/16	254 545,45
2.1.1.2.5 Punto Equilibrio Oferta-Demanda	1 día	2 días	3 días	2 días	mar 27/09/16	mié 28/09/16	254 545,45
2.1.1.3 Estudio Financiero	0 días	0 días	0 días	31,5 días	jue 29/09/16	vie 11/11/16	3 258 181,82
2.1.1.3.1 Cuentas de Control y Planificación	2 días	3 días	5 días	3 días	jue 29/09/16	lun 03/10/16	381 818,18
2.1.1.3.2 Estructura Desagregación Recursos	3 días	4 días	5 días	4,5 días	mar 04/10/16	lun 10/10/16	572 727,27
2.1.1.3.3 Estructura Desagregación Costos	3 días	4 días	5 días	4,5 días	lun 10/10/16	vie 14/10/16	572 727,27
2.1.1.3.4 Presupuesto Caso de Negocio	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 17/10/16	mié 19/10/16	381 818,18
2.1.1.3.5 Presupuesto del proyecto	7 días	8 días	10 días	8 días	jue 20/10/16	lun 31/10/16	1 018 181,82
2.1.1.3.6 Fuentes y Usos Fondos	2 días	3 días	4 días	3,5 días	mar 01/11/16	vie 04/11/16	89 090,91
2.1.1.3.7 Flujo de Caja Proyecto	1 día	2 días	3 días	2 días	vie 04/11/16	mar 08/11/16	50 909,09
2.1.1.3.8 Evaluación Financiera	2 días	3 días	4 días	3 días	mar 08/11/16	vie 11/11/16	114 545,45
2.1.1.3.9 Análisis Sensibilidad	1 día	2 días	3 días	2 días	mié 09/11/16	vie 11/11/16	76 363,64
2.1.1.4 Estudio de Sostenibilidad	0 días	0 días	0 días	29,42 días	vie 11/11/16	jue 22/12/16	1 235 606,06
2.1.1.4.1 Social	1 día	2 días	4 días	3,17 días	vie 11/11/16	mié 16/11/16	201 515,15
2.1.1.4.2 Ambiental	1 día	2 días	3 días	3,75 días	mié 16/11/16	mar 22/11/16	238 636,36
2.1.1.4.3 Económica	1 día	2 días	3 días	3,75 días	mar 22/11/16	lun 28/11/16	238 636,36
2.1.1.4.4 Riesgos	1 día	2 días	3 días	6,25 días	lun 28/11/16	mar 06/12/16	397 727,27
2.1.1.4.5 Matriz Resumen Sostenibilidad	2 días	3 días	5 días	12,5 días	mar 06/12/16	jue 22/12/16	159 090,91
FINALIZACIÓN DIAGNÓSTICO	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 22/12/16	jue 22/12/16	0,00
INICIO ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 22/12/16	jue 22/12/16	0,00

Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración más Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Costo (\$)
2.2 ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	0 días	0 días	74,88 días	jue 22/12/16	mié 05/04/17	31 800 000,00
2.2.1 ESTUDIOS BÁSICOS	0 días	0 días	0 días	21,5 días	jue 22/12/16	lun 23/01/17	8 400 000,00
2.2.1.1 Estudio de Suelos	0 días	0 días	0 días	21,5 días	jue 22/12/16	lun 23/01/17	3 500 000,00
2.2.1.1.1 Exploración del Subsuelo	3 días	5 días	7 días	6 días	jue 22/12/16	vie 30/12/16	2 000 000,00
2.2.1.1.2 Ensayos de Laboratorio	8 días	10 días	12 días	11 días	vie 30/12/16	lun 16/01/17	1 000 000,00
2.2.1.1.3 Informe Final	3 días	4 días	5 días	4,5 días	lun 16/01/17	lun 23/01/17	500 000,00
2.2.1.2 Estudio Topográfico	0 días	0 días	0 días	11,33 días	jue 22/12/16	lun 09/01/17	600 000,00
2.2.1.2.1 Levantamiento Planimétrico y Altimétrico	1 día	3 días	5 días	4 días	jue 22/12/16	mié 28/12/16	300 000,00
2.2.1.2.2 Informe Final	5 días	7 días	8 días	7,33 días	mié 28/12/16	lun 09/01/17	300 000,00
2.2.1.3 Estudios Ambientales	0 días	0 días	0 días	12,17 días	jue 22/12/16	mar 10/01/17	4 300 000,00
2.2.1.3.1 Estudio Impacto Ambiental	3 días	5 días	7 días	6 días	jue 22/12/16	vie 30/12/16	1 800 000,00
2.2.1.3.2 Plan Manejo Ambiental	4 días	5 días	7 días	6,17 días	vie 30/12/16	mar 10/01/17	2 500 000,00
2.2.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO	0 días	0 días	0 días	41,5 días	jue 22/12/16	lun 20/02/17	10 500 000,00
2.2.2.1 Anteproyecto Arquitectónico	0 días	0 días	0 días	15,17 días	jue 22/12/16	vie 13/01/17	5 000 000,00
2.2.2.1.1 Plantas Generales	3 días	4 días	6 días	5,17 días	jue 22/12/16	vie 30/12/16	1 800 000,00
2.2.2.1.2 Cortes Generales	2 días	4 días	6 días	5 días	vie 30/12/16	vie 06/01/17	1 600 000,00
2.2.2.1.3 Fachadas Generales	2 días	4 días	6 días	5 días	vie 06/01/17	vie 13/01/17	1 600 000,00
2.2.2.2 Proyecto Arquitectónico	0 días	0 días	0 días	26,33 días	vie 13/01/17	lun 20/02/17	5 500 000,00
2.2.2.2.1 Planos de Localización, Plantas, Cortes, Elevaciones, Cubiertas	8 días	10 días	11 días	10,33 días	vie 13/01/17	vie 27/01/17	1 600 000,00
2.2.2.2.2 Planos Detallados Carpintería, Obras Metálicas, Acabados	8 días	10 días	11 días	10 días	vie 27/01/17	vie 10/02/17	1 300 000,00
2.2.2.2.3 Esquemas de desagües, iluminación y demás instalaciones técnicas	2 días	3 días	4 días	3 días	vie 10/02/17	mié 15/02/17	1300000,00
2.2.2.2.4 Especificaciones de Materiales	2 días	3 días	4 días	3 días	mié 15/02/17	lun 20/02/17	1 300 000,00
2.2.3 DISEÑOS INGENIERÍA	0 días	0 días	0 días	48 días	vie 27/01/17	mié 05/04/17	12 900 000,00
2.2.3.1 Diseño Estructural	0 días	0 días	0 días	35 días	mié 15/02/17	mié 05/04/17	4 500 000,00
2.2.3.1.1 Planos Estructurales	12 días	13 días	14 días	13 días	mié 15/02/17	lun 06/03/17	900 000,00
2.2.3.1.2 Cartillas y Listas de Hierro	7 días	8 días	10 días	8 días	lun 06/03/17	jue 16/03/17	900 000,00
2.2.3.1.3 Especificaciones Técnicas de Construcción	5 días	6 días	7 días	6 días	jue 16/03/17	vie 24/03/17	900 000,00
2.2.3.1.4 Especificaciones de Materiales	3 días	4 días	5 días	4 días	vie 24/03/17	jue 30/03/17	900 000,00
2.2.3.1.5 Memorias de Cálculo	3 días	4 días	5 días	4 días	jue 30/03/17	mié 05/04/17	900 000,00
2.2.3.2 Diseño Hidráulico	0 días	0 días	0 días	14 días	vie 27/01/17	jue 16/02/17	2 200 000,00
2.2.3.2.1 Plantas Generales Localización Redes Hidráulicas	3 días	4 días	5 días	4 días	vie 27/01/17	jue 02/02/17	800 000,00
2.2.3.2.2 Planos Isométricos Redes Hidráulicas	2 días	3 días	5 días	4 días	jue 02/02/17	mié 08/02/17	500 000,00
2.2.3.2.3 Especificaciones Técnicas de Construcción	1 día	2 días	3 días	2 días	jue 02/02/17	lun 06/02/17	300 000,00
2.2.3.2.4 Especificaciones de Materiales, Equipos e Instalaciones	1 día	2 días	3 días	2 días	jue 02/02/17	lun 06/02/17	300 000,00
2.2.3.2.5 Memorias de Cálculo	4 días	5 días	7 días	6 días	mié 08/02/17	jue 16/02/17	300 000,00
2.2.3.3 Diseño Sanitario	0 días	0 días	0 días	18 días	vie 27/01/17	mié 22/02/17	2 200 000,00

Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración más Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Costo (\$)
2.2.3.3.1 Plantas Generales Localización Redes Sanitarias	3 días	4 días	5 días	4 días	vie 27/01/17	jue 02/02/17	800 000,00
2.2.3.3.2 Planos Isométricos Redes Sanitarias	2 días	3 días	5 días	4 días	jue 02/02/17	mié 08/02/17	500 000,00
2.2.3.3.3 Especificaciones Técnicas de Construcción	1 día	2 días	3 días	2 días	mié 08/02/17	vie 10/02/17	300 000,00
2.2.3.3.4 Especificaciones de Materiales, Equipos e Instalaciones	1 día	2 días	3 días	2 días	vie 10/02/17	mar 14/02/17	300 000,00
2.2.3.3.5 Memorias de Cálculo	4 días	5 días	7 días	6 días	mar 14/02/17	mié 22/02/17	300 000,00
2.2.3.4 Diseño Eléctrico	0 días	0 días	0 días	22 días	vie 27/01/17	mar 28/02/17	2 200 000,00
2.2.3.4.1 Plantas Generales Localización Redes Eléctricas	3 días	4 días	5 días	4 días	vie 27/01/17	jue 02/02/17	700 000,00
2.2.3.4.2 Detalles Instalación Tableros y Aparatos	2 días	3 días	5 días	4 días	jue 02/02/17	mié 08/02/17	300 000,00
2.2.3.4.3 Diagramas y Tablas Cableados	1 día	2 días	3 días	2 días	mié 08/02/17	vie 10/02/17	300 000,00
2.2.3.4.4 Diagrama Unifilar	1 día	2 días	3 días	2 días	vie 10/02/17	mar 14/02/17	300 000,00
2.2.3.4.5 Especificaciones Técnicas de Construcción	1 día	2 días	3 días	2 días	mar 14/02/17	jue 16/02/17	300 000,00
2.2.3.4.6 Especificaciones de Materiales, Equipos e Instalaciones	1 día	2 días	3 días	2 días	jue 16/02/17	lun 20/02/17	300 000,00
2.2.3.4.7 Memorias de Cálculo	4 días	5 días	7 días	6 días	lun 20/02/17	mar 28/02/17	0,00
2.2.3.5 Diseño Gas	0 días	0 días	0 días	48 días	vie 27/01/17	mié 05/04/17	1 800 000,00
2.2.3.5.1 Plantas Generales Localización Redes Gas	3 días	4 días	5 días	4 días	vie 27/01/17	jue 02/02/17	360 000,00
2.2.3.5.2 Planos Isométricos Redes Gas	2 días	3 días	4 días	3 días	jue 02/02/17	mar 07/02/17	360 000,00
2.2.3.5.3 Especificaciones Técnicas de Construcción	1 día	2 días	3 días	2 días	mar 07/02/17	jue 09/02/17	360 000,00
2.2.3.5.4 Especificaciones de Materiales, Equipos e Instalaciones	1 día	2 días	3 días	2 días	jue 09/02/17	lun 13/02/17	360 000,00
2.2.3.5.5 Memorias de Cálculo	4 días	5 días	7 días	6 días	lun 13/02/17	mar 21/02/17	360 000,00
FINALIZACIÓN ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 05/04/17	mié 05/04/17	0,00
INICIO PERMISOS Y LICENCIAS	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 05/04/17	mié 05/04/17	0,00
2.3 PERMISOS Y LICENCIAS	0 días	0 días	0 días	180,92 días	mié 05/04/17	mié 13/12/17	32 172 727,27
2.3.1 Disponibilidad Servicios Públicos	0 días	0 días	0 días	9 días	mié 05/04/17	mar 18/04/17	295 454,55
2.3.1.1 Formato Solicitud Disponibilidad Servicios Públicos	1 día	2 días	2 días	2 días	mié 05/04/17	vie 07/04/17	145 454,55
2.3.1.2 Aprobación Disponibilidad Servicios Públicos	5 días	7 días	8 días	7 días	vie 07/04/17	mar 18/04/17	150 000,00
2.3.2 Licencia Construcción	0 días	0 días	0 días	180,5 días	mié 05/04/17	mié 13/12/17	31 151 818,18
2.3.2.1 Formato Solicitud Aprobación Licencia Construcción	1 día	2 días	3 días	2,5 días	mié 05/04/17	vie 07/04/17	61 818,18
2.3.2.2 Respuestas Requerimientos Oficina Planeación Municipal	120 días	130 días	140 días	134 días	vie 07/04/17	jue 12/10/17	120 000,00
2.3.2.3 Pago Expensas e Impuestos	1 día	2 días	3 días	2 días	jue 12/10/17	lun 16/10/17	30 850 000,00
2.3.2.4 Aprobación Licencia Construcción	40 días	42 días	43 días	42 días	lun 16/10/17	mié 13/12/17	120 000,00
2.3.3 Permisos Ambientales	0 días	0 días	0 días	180,88 días	mié 05/04/17	mié 13/12/17	725 454,55
2.3.3.1 Formato Solicitud Permisos Ambientales	1 día	2 días	3 días	2 días	mié 05/04/17	vie 07/04/17	80 909,09
2.3.3.2 Respuestas Requerimientos Autoridad Ambiental	5 días	7 días	10 días	8,67 días	vie 07/04/17	jue 20/04/17	410 909,09
2.3.3.3 Pago Visita y Evaluación Ambiental	1 día	2 días	3 días	1 día	jue 20/04/17	mar 25/04/17	113 636,36
2.3.3.4 Aprobación Permisos Ambientales	7 días	8 días	12 días	10,5 días	mar 25/04/17	mar 09/05/17	120 000,00
FINALIZACIÓN PERMISOS Y LICENCIAS	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 13/12/17	mié 13/12/17	0,00

Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración más Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Costo (\$)
INICIO ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 05/04/17	mié 05/04/17	0,00
2.4 ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	0 días	0 días	0 días	180,92 días	mié 05/04/17	mié 13/12/17	212 916 772,73
2.4.1 Compra Lote	0 días	0 días	0 días	13 días	mié 05/04/17	vie 21/04/17	210 493 636,36
2.4.1.1 Selección Lote	5 días	7 días	10 días	9 días	mié 05/04/17	lun 17/04/17	493 636,36
2.4.1.2 Negociación Lote	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	210 000 000,00
2.4.2 Contratación Estudios	0 días	0 días	0 días	16 días	mié 05/04/17	mié 26/04/17	421 636,36
2.4.2.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	127 272,73
2.4.2.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	159 090,91
2.4.2.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	127 272,73
2.4.2.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 24/04/17	mié 26/04/17	8 000,00
2.4.3 Contratación Diseños	0 días	0 días	0 días	16 días	mié 05/04/17	mié 26/04/17	523 454,55
2.4.3.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	127 272,73
2.4.3.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	159 090,91
2.4.3.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	127 272,73
2.4.3.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 24/04/17	mié 26/04/17	8 000,00
2.4.4 Contratación Gerencia Proyecto	0 días	0 días	0 días	16 días	mié 05/04/17	mié 26/04/17	949 818,18
2.4.4.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	101 818,18
2.4.4.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	127 272,73
2.4.4.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mar 18/04/17	vie 21/04/17	101 818,18
2.4.4.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 24/04/17	mié 26/04/17	8 000,00
2.4.5 Contratación Construcción	0 días	0 días	0 días	14,88 días	jue 27/04/17	mié 17/05/17	528 227,27
2.4.5.1 Términos Referencia	3 días	4 días	5 días	4 días	jue 27/04/17	mar 02/05/17	101 818,18
2.4.5.2 Invitación Proponentes	4 días	5 días	6 días	5 días	mié 03/05/17	mar 09/05/17	127 272,73
2.4.5.3 Informe Evaluación Propuestas	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 10/05/17	lun 15/05/17	101 818,18
2.4.5.4 Contrato	2 días	3 días	4 días	3 días	mar 16/05/17	jue 18/05/17	8 000,00
FINALIZACIÓN ADQUISICIÓN Y CONTRATACIONES	0 días	0 días	0 días	0 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	0,00
INICIO CONSTRUCCIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 13/12/17	mié 13/12/17	0,00
2.5 CONSTRUCCIÓN	0 días	0 días	0 días	282,25 días	mié 13/12/17	lun 14/01/19	1 831 994 320,46
INICIO OBRAS PRELIMINARES	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 13/12/17	mié 13/12/17	0,00
2.5.1 PRELIMINARES	0 días	0 días	0 días	55,67 días	mié 13/12/17	jue 01/03/18	12 882 114,37
2.5.1.1 Demolición Construcción Existente	0 días	0 días	0 días	13 días	mié 13/12/17	lun 01/01/18	3 300 000,00
2.5.1.1.1 Demolición muros	3 días	4 días	5 días	4 días	mié 13/12/17	mar 19/12/17	600 000,00
2.5.1.1.2 Demolición pisos	2 días	3 días	4 días	3 días	mar 19/12/17	vie 22/12/17	600 000,00
2.5.1.1.3 Demolición elementos estructurales	1 día	2 días	2 días	2 días	vie 22/12/17	mar 26/12/17	1 000 000,00
2.5.1.1.4 Demolición cubierta y cielo raso	1 día	2 días	3 días	2 días	mar 26/12/17	jue 28/12/17	600 000,00
2.5.1.1.5 Demolición obras exteriores	1 día	2 días	3 días	2 días	jue 28/12/17	lun 01/01/18	500 000,00

Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración más Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Costo (\$)
2.5.1.2 Localización y Replanteo	0 días	0 días	0 días	24 días	mié 13/12/17	mar 16/01/18	1 133 364,37
2.5.1.2.1 Planos de Localización	1 día	2 días	3 días	4 días	mié 13/12/17	mar 19/12/17	280 455,27
2.5.1.2.2 Planos de Replanteo	1 día	2 días	3 días	20 días	mar 19/12/17	mar 16/01/18	363 636,36
2.5.1.3 Descapote y Nivelación	0 días	0 días	0 días	30,67 días	lun 01/01/18	mar 13/02/18	3 298 181,82
2.5.1.3.1 Remoción material	1 día	2 días	3 días	6,67 días	lun 01/01/18	mié 10/01/18	1 063 636,36
2.5.1.3.2 Cargue material	1 día	2 días	3 días	20 días	mié 10/01/18	mié 07/02/18	222 727,27
2.5.1.3.3 Transporte material	1 día	2 días	3 días	2 días	mié 07/02/18	vie 09/02/18	550 000,00
2.5.1.3.4 Disposición final material	1 día	2 días	3 días	2 días	vie 09/02/18	mar 13/02/18	500 000,00
2.5.1.4 Campamento	0 días	0 días	0 días	3 días	mar 13/02/18	vie 16/02/18	3 300 568,18
2.5.1.4.1 Suministro e Instalación Contenedor	2 días	3 días	4 días	3 días	mar 13/02/18	vie 16/02/18	325 454,55
2.5.1.5 Conexiones Provisionales Redes Servicios Públicos	0 días	0 días	0 días	9 días	vie 16/02/18	jue 01/03/18	1 850 000,00
2.5.1.5.1 Conexión Provisional Red Eléctrica	2 días	3 días	4 días	3 días	vie 16/02/18	mié 21/02/18	950 000,00
2.5.1.5.2 Conexión Provisional Red Hidráulica	2 días	3 días	4 días	3 días	mié 21/02/18	lun 26/02/18	550 000,00
2.5.1.5.3 Conexión Provisional Red Sanitaria	2 días	3 días	4 días	3 días	lun 26/02/18	jue 01/03/18	350 000,00
FINALIZACIÓN OBRAS PRELIMINARES	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 01/03/18	jue 01/03/18	0,00
INICIO DE CIMENTACIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 01/03/18	jue 01/03/18	0,00
2.5.2 CIMENTACIÓN	0 días	0 días	0 días	23 días	jue 01/03/18	mar 03/04/18	156 486 956,09
2.5.2.1 Excavaciones	0 días	0 días	0 días	10 días	jue 01/03/18	jue 15/03/18	18 735 909,09
2.5.2.1.1 Excavación mecánica material	1 día	2 días	3 días	2 días	jue 01/03/18	lun 05/03/18	14 220 000,00
2.5.2.1.2 Remoción material	1 día	2 días	3 días	2 días	lun 05/03/18	mié 07/03/18	361 363,64
2.5.2.1.3 Cargue material	1 día	1 día	2 días	2 días	mié 07/03/18	vie 09/03/18	154 545,45
2.5.2.1.4 Transporte material	1 día	1 día	2 días	2 días	vie 09/03/18	mar 13/03/18	1 500 000,00
2.5.2.1.5 Disposición final material	1 día	1 día	2 días	2 días	mar 13/03/18	jue 15/03/18	2 500 000,00
2.5.2.2 Vigas Cimentación	0 días	0 días	0 días	13 días	jue 15/03/18	mar 03/04/18	94 891 000,00
2.5.2.2.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	3 días	4 días	5 días	4 días	jue 15/03/18	mié 21/03/18	1 200 000,00
2.5.2.2.2 Suministro, transporte, y colocación acero de refuerzo	4 días	5 días	7 días	6 días	mié 21/03/18	jue 29/03/18	57 691 000,00
2.5.2.2.3 Suministro, transporte y colocación fraguado concreto	2 días	3 días	4 días	3 días	jue 29/03/18	mar 03/04/18	36 000 000,00
2.5.2.3 Zapatas	0 días	0 días	0 días	13 días	jue 15/03/18	mar 03/04/18	42 860 047,00
2.5.2.3.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	4 días	5 días	6 días	5 días	jue 15/03/18	jue 22/03/18	2 200 000,00
2.5.2.3.2 Suministro, transporte, colocación y fraguado concreto	5 días	6 días	7 días	6 días	jue 22/03/18	vie 30/03/18	25410047,00
2.5.2.3.3 Suministro, transporte y colocación acero refuerzo	1 día	2 días	3 días	2 días	vie 30/03/18	mar 03/04/18	15 250 000,00
FINALIZACIÓN CIMENTACIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	mar 03/04/18	mar 03/04/18	0,00
INICIO ESTRUCTURA	0 días	0 días	0 días	0 días	mar 03/04/18	mar 03/04/18	0,00
2.5.3 ESTRUCTURA	0 días	0 días	0 días	157 días	mar 03/04/18	jue 08/11/18	791 825 250,00
2.5.3.1 Placas	0 días	0 días	0 días	86 días	mar 03/04/18	mié 01/08/18	579 926 000,00
2.5.3.1.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	40 días	41 días	42 días	41 días	mar 03/04/18	mié 30/05/18	7 200 000,00

Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración más Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Costo (\$)
2.5.3.1.2 Suministro, transporte y colocación acero de refuerzo	18 días	19 días	20 días	19 días	mié 30/05/18	mar 26/06/18	571 526 000,00
2.5.3.1.3 Suministro, transporte y colocación concreto fraguado	25 días	26 días	27 días	26 días	mar 26/06/18	mié 01/08/18	1 200 000,00
2.5.3.2 Columnas	0 días	0 días	0 días	120 días	mar 03/04/18	mar 18/09/18	110 741 250,00
2.5.3.2.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	45 días	50 días	52 días	50 días	mar 03/04/18	mar 12/06/18	2 000 000,00
2.5.3.2.2 Suministro, transporte, colocación y fraguado concreto	27 días	30 días	32 días	31 días	mar 12/06/18	mié 25/07/18	108 441 250,00
2.5.3.2.3 Suministro, transporte y colocación acero refuerzo	35 días	37 días	40 días	39 días	mié 25/07/18	mar 18/09/18	300 000,00
2.5.3.3 Muro Contención	0 días	0 días	0 días	90 días	mar 03/04/18	mar 07/08/18	30 356 300,00
2.5.3.3.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	25 días	30 días	32 días	30 días	mar 03/04/18	mar 15/05/18	350 000,00
2.5.3.3.2 Suministro, transporte, colocación y fraguado concreto	22 días	25 días	26 días	25 días	mar 15/05/18	mar 19/06/18	29 856 300,00
2.5.3.3.3 Suministro, transporte y colocación acero refuerzo	30 días	35 días	36 días	35 días	mar 19/06/18	mar 07/08/18	150 000,00
2.5.3.4 Rampas de Acceso	0 días	0 días	0 días	30 días	mié 30/05/18	mié 11/07/18	8 710 000,00
2.5.3.4.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	10 días	11 días	13 días	12 días	mié 30/05/18	vie 15/06/18	1 400 000,00
2.5.3.4.2 Suministro, transporte, colocación y fraguado concreto	12 días	13 días	15 días	14 días	vie 15/06/18	jue 05/07/18	7 190 000,00
2.5.3.4.3 Suministro, transporte y colocación acero refuerzo	3 días	4 días	5 días	4 días	jue 05/07/18	mié 11/07/18	120 000,00
2.5.3.5 Escaleras	0 días	0 días	0 días	51 días	mié 25/07/18	jue 04/10/18	16 850 800,00
2.5.3.5.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	18 días	20 días	21 días	20 días	mié 25/07/18	mié 22/08/18	700 000,00
2.5.3.5.2 Suministro, transporte, colocación y fraguado concreto	15 días	17 días	18 días	17 días	mié 22/08/18	vie 14/09/18	16 050 800,00
2.5.3.5.3 Suministro, transporte y colocación acero refuerzo	12 días	14 días	15 días	14 días	vie 14/09/18	jue 04/10/18	100 000,00
2.5.3.6 Mampostería	0 días	0 días	0 días	108,42 días	lun 11/06/18	jue 08/11/18	45 240 900,00
2.5.3.6.1 Suministro y transporte ladrillo	20 días	22 días	25 días	24 días	mié 01/08/18	mar 04/09/18	350 000,00
2.5.3.6.2 Colocación y pega ladrillo	40 días	45 días	50 días	47 días	mar 04/09/18	jue 08/11/18	44 890 900,00
FINALIZACIÓN ESTRUCTURA	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 11/06/18	lun 11/06/18	0,00
2.5.4 SEMISÓTANO Y PISO 1	0 días	0 días	0 días	105,58 días	mar 03/04/18	mié 29/08/18	9 6050 000,00
2.5.4.1 Instalaciones Eléctricas	0 días	0 días	0 días	57 días	lun 11/06/18	mié 29/08/18	5 550 000,00
2.5.4.1.1 Tubería	20 días	22 días	24 días	23 días	lun 11/06/18	jue 12/07/18	1 200 000,00
2.5.4.1.2 Iluminación	15 días	17 días	18 días	17 días	jue 12/07/18	lun 06/08/18	3 500 000,00
2.5.4.1.3 Comunicaciones	15 días	17 días	18 días	17 días	lun 06/08/18	mié 29/08/18	850 000,00
2.5.4.2 Instalaciones Hidráulicas	0 días	0 días	0 días	57 días	lun 11/06/18	mié 29/08/18	5 250 000,00
2.5.4.2.1 Tubería CPVC	20 días	22 días	24 días	23 días	lun 11/06/18	jue 12/07/18	1 200 000,00
2.5.4.2.2 Registros	15 días	17 días	18 días	17 días	jue 12/07/18	lun 06/08/18	550 000,00
2.5.4.2.3 Puntos Hidráulicos	15 días	17 días	18 días	17 días	lun 06/08/18	mié 29/08/18	3500 000,00
2.5.4.3 Instalaciones Sanitarias	0 días	0 días	0 días	57 días	lun 11/06/18	mié 29/08/18	5 150 000,00
2.5.4.3.1 Tubería	20 días	22 días	24 días	23 días	lun 11/06/18	jue 12/07/18	1 200 000,00
2.5.4.3.2 Accesorios	15 días	17 días	17 días	17 días	jue 12/07/18	lun 06/08/18	450 000,00
2.5.4.3.3 Salidas Sanitarias	15 días	17 días	17 días	17 días	lun 06/08/18	mié 29/08/18	3 500 000,00
2.5.4.4 Instalaciones Gas	0 días	0 días	0 días	40 días	lun 11/06/18	lun 06/08/18	7 700 000,00

Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración más Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Costo (\$)
2.5.4.4.1 Tubería	20 días	22 días	24 días	23 días	lun 11/06/18	jue 12/07/18	4 500 000,00
2.5.4.4.1 Puntos Conexión	15 días	17 días	17 días	17 días	jue 12/07/18	lun 06/08/18	3 200 000,00
2.5.4.5 Acabados	0 días	0 días	0 días	105,58 días	mar 03/04/18	mié 29/08/18	72 400 000,00
2.5.4.5.1 Pintura	25 días	27 días	28 días	27 días	mar 03/04/18	jue 10/05/18	17 600 000,00
2.5.4.5.2 Ventanas	8 días	10 días	12 días	11 días	jue 10/05/18	vie 25/05/18	20 400 000,00
2.5.4.5.3 Puertas	5 días	7 días	10 días	9 días	vie 25/05/18	jue 07/06/18	10 200 000,00
2.5.4.5.4 Pisos	15 días	18 días	20 días	19 días	jue 07/06/18	mié 04/07/18	20 100 000,00
2.5.4.5.5 Guardaescobas	5 días	7 días	8 días	7 días	mié 04/07/18	vie 13/07/18	4 100 000,00
FINALIZACIÓN SEMISÓTANO Y PRIMER PISO	0 días	0 días	0 días	0 días	mié 29/08/18	mié 29/08/18	0,00
2.5.5 APARTAMENTOS PISOS 2 AL 6	0 días	0 días	0 días	121,58 días	vie 01/06/18	mar 20/11/18	478 550 000,00
2.5.5.1 Instalaciones Eléctricas	0 días	0 días	0 días	91 días	lun 18/06/18	mar 23/10/18	18 000 000,00
2.5.5.1.1 Tubería	30 días	35 días	40 días	37 días	lun 18/06/18	mié 08/08/18	6 800 000,00
2.5.5.1.2 Iluminación	25 días	27 días	28 días	27 días	mié 08/08/18	vie 14/09/18	5 600 000,00
2.5.5.1.3 Comunicaciones	25 días	27 días	28 días	27 días	vie 14/09/18	mar 23/10/18	5 600 000,00
2.5.5.2 Instalaciones Hidráulicas	0 días	0 días	0 días	76 días	lun 18/06/18	mar 02/10/18	14 200 000,00
2.5.5.2.1 Tubería CPVC	30 días	35 días	40 días	37 días	lun 18/06/18	mié 08/08/18	6 800 000,00
2.5.5.2.2 Registros	8 días	10 días	15 días	13 días	mié 08/08/18	lun 27/08/18	3 700 000,00
2.5.5.2.3 Puntos Hidráulicos	20 días	25 días	28 días	26 días	lun 27/08/18	mar 02/10/18	3 700 000,00
2.5.5.3 Instalaciones Sanitarias	0 días	0 días	0 días	111 días	lun 18/06/18	mar 20/11/18	10 650 000,00
2.5.5.3.1 Tubería	30 días	35 días	40 días	37 días	lun 18/06/18	mié 08/08/18	6 800 000,00
2.5.5.3.2 Accesorios	30 días	35 días	40 días	37 días	mié 08/08/18	vie 28/09/18	850 000,00
2.5.5.3.3 Salidas Sanitarias	30 días	35 días	40 días	37 días	vie 28/09/18	mar 20/11/18	3 000 000,00
2.5.5.4 Instalaciones Gas	0 días	0 días	0 días	29 días	lun 18/06/18	vie 27/07/18	19 500 000,00
2.5.5.4.1 Tubería	15 días	18 días	20 días	19 días	lun 18/06/18	vie 13/07/18	7 500 000,00
2.5.5.4.1 Puntos Conexión	5 días	8 días	12 días	10 días	vie 13/07/18	vie 27/07/18	12 000 000,00
2.5.5.5 Acabados	0 días	0 días	0 días	121,58 días	vie 01/06/18	mar 20/11/18	416 200 000,00
2.5.5.5.1 Pintura	12 días	14 días	15 días	14,33 días	mié 13/06/18	mar 03/07/18	70 000 000,00
2.5.5.5.2 Ventanas	8 días	10 días	12 días	11 días	mar 03/07/18	mié 18/07/18	94 000 000,00
2.5.5.5.3 Puertas	5 días	7 días	8 días	7 días	vie 01/06/18	mar 12/06/18	15 500 000,00
2.5.5.5.4 Cielo Raso	12 días	14 días	15 días	14,33 días	jue 14/06/18	mié 04/07/18	18 700 000,00
2.5.5.5.5 Pisos	18 días	19 días	20 días	19 días	mié 20/06/18	mar 17/07/18	92 000 000,00
2.5.5.5.6 Guardaescobas	5 días	7 días	8 días	7 días	mar 17/07/18	jue 26/07/18	41 000 000,00
2.5.5.5.7 Cocina Integral	5 días	7 días	8 días	7 días	mar 03/07/18	jue 12/07/18	85 000 000,00
FINALIZACIÓN PISOS DEL 2 AL 6	0 días	0 días	0 días	0 días	mar 20/11/18	mar 20/11/18	0,00
2.5.6 CUBIERTA	0 días	0 días	0 días	28 días	mar 20/11/18	vie 28/12/18	163 400 000,00
2.5.6.1 Estructura Metálica	13 días	14 días	15 días	14,5 días	mar 20/11/18	lun 10/12/18	6 800 000,00

Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración más Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Costo (\$)
2.5.6.2 Teja	6 días	7 días	8 días	7,5 días	lun 10/12/18	jue 20/12/18	4 500 000,00
2.5.6.3 Paneles Solares	2 días	3 días	5 días	4,17 días	jue 20/12/18	mié 26/12/18	120 000 000,00
2.5.6.4 Terraza Verde	5 días	6 días	7 días	6 días	jue 20/12/18	vie 28/12/18	30 000 000,00
2.5.6.5 Tanques Aéreos	4 días	5 días	6 días	5,5 días	jue 20/12/18	jue 27/12/18	2 100 000,00
FINALIZACION CUBIERTA	0 días	0 días	0 días	0 días	vie 28/12/18	vie 28/12/18	0,00
2.5.7 ACOMETIDAS	0 días	0 días	0 días	7,5 días	mar 20/11/18	jue 29/11/18	29 000 000,00
2.5.7.1 Eléctricas	6 días	7 días	8 días	7,5 días	mar 20/11/18	jue 29/11/18	5 000 000,00
2.5.7.2 Hidráulicas	6 días	7 días	8 días	7,5 días	mar 20/11/18	jue 29/11/18	6 000 000,00
2.5.7.3 Sanitarias	6 días	7 días	8 días	7,5 días	mar 20/11/18	jue 29/11/18	6 000 000,00
2.5.7.4 Gas	5 días	6 días	7 días	6,5 días	mar 20/11/18	mié 28/11/18	12 000 000,00
FINALIZACIÓN ACOMETIDAS	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 29/11/18	jue 29/11/18	0,00
2.5.8 OBRAS EXTERIORES	0 días	0 días	0 días	31,5 días	jue 29/11/18	lun 14/01/19	6 200 000,00
2.5.8.1 Andén	17 días	18 días	19 días	18,5 días	jue 29/11/18	mié 26/12/18	2 850 000,00
2.5.8.2 Sardinel	9 días	10 días	11 días	10 días	mié 26/12/18	mié 09/01/19	1 850 000,00
2.5.8.3 Antejardín	2 días	3 días	4 días	3 días	mié 09/01/19	lun 14/01/19	1 500 000,00
FINALIZACIÓN OBRAS EXTERIORES	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	0,00
2.5.9 ÁREAS COMUNES	0 días	0 días	0 días	31,5 días	jue 29/11/18	lun 14/01/19	97 600 000,00
2.5.9.1 Acabados	6 días	7 días	8 días	7 días	jue 29/11/18	lun 10/12/18	2 500 000,00
2.5.9.2 Ascensor	8 días	9 días	10 días	9 días	lun 10/12/18	vie 21/12/18	90 000 000,00
2.5.9.3 Iluminación	11 días	12 días	13 días	12 días	vie 21/12/18	mar 08/01/19	5 100 000,00
FINALIZACIÓN OBRAS ÁREAS COMUNES	0 días	0 días	0 días	0 días	mar 08/01/19	mar 08/01/19	0,00
FINALIZACIÓN CONSTRUCCIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	0,00
2.6 GERENCIA PROYECTO	0 días	0 días	0 días	617,75 días	jue 01/09/16	lun 14/01/19	255 802 454,55
INICIACIÓN GERENCIA PROYECTO	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 01/09/16	jue 01/09/16	0,00
2.6.1 INICIACIÓN	0 días	0 días	0 días	22 días	jue 01/09/16	vie 30/09/16	1 018 181,82
2.6.1.1 Acta Constitución Proyecto	3 días	4 días	5 días	4 días	jue 01/09/16	mar 06/09/16	363 636,36
2.6.1.2 Registro Involucrados	7 días	8 días	10 días	18 días	mié 07/09/16	vie 30/09/16	654 545,45
2.6.2 PLANEACIÓN	0 días	0 días	0 días	219,33 días	lun 03/10/16	vie 04/08/17	40 108 272,73
2.6.2.1 Programación Proyecto	0 días	0 días	0 días	38,33 días	lun 03/10/16	jue 24/11/16	10 303 272,73
2.6.2.1.1 Línea base de alcance	3 días	4 días	5 días	4,5 días	lun 03/10/16	vie 07/10/16	1 495 636,36
2.6.2.1.2 Línea base de tiempo	3 días	4 días	5 días	4,5 días	vie 07/10/16	jue 13/10/16	1 495 636,36
2.6.2.1.3 Línea base de costo	3 días	4 días	5 días	4,5 días	vie 14/10/16	jue 20/10/16	1 495 636,36
2.6.2.1.4 Indicadores	5 días	6 días	7 días	6,5 días	jue 20/10/16	vie 28/10/16	2 160 363,64
2.6.2.1.5 Riesgos principales	5 días	6 días	7 días	6,5 días	lun 31/10/16	mar 08/11/16	2 160 363,64
2.6.2.1.6 Organización	3 días	4 días	5 días	4,5 días	mar 08/11/16	lun 14/11/16	1 495 636,36
FINALIZACIÓN PROGRAMACIÓN PROYECTO	0 días	0 días	0 días	0 días	jue 24/11/16	jue 24/11/16	0,00

Nombre de tarea	Duración Optimista	Duración más Probable	Duración Pesimista	Duración	Comienzo	Fin	Costo (\$)
2.6.2.2 Planes Proyecto	0 días	0 días	0 días	181 días	jue 24/11/16	vie 04/08/17	29 805 000,00
2.6.2.2.1 Plan Gestión Proyecto	14 días	15 días	16 días	15 días	jue 24/11/16	jue 15/12/16	1 881 818,18
2.6.2.2.2 Plan Gestión Alcance	14 días	18 días	19 días	18 días	jue 15/12/16	mar 10/01/17	3 567 272,73
2.6.2.2.3 Plan Gestión Tiempo	14 días	15 días	16 días	15 días	mar 10/01/17	mar 31/01/17	2 972 727,27
2.6.2.2.4 Plan Gestión Costos	13 días	14 días	5 días	8 días	mar 31/01/17	vie 10/02/17	1 585 454,55
2.6.2.2.5 Plan Gestión Calidad	14 días	15 días	16 días	15 días	vie 10/02/17	vie 03/03/17	2 972 727,27
2.6.2.2.6 Plan Gestión Recursos Humanos	17 días	14 días	15 días	15 días	vie 03/03/17	vie 24/03/17	2 972 727,27
2.6.2.2.7 Plan Gestión Comunicaciones	14 días	15 días	16 días	15 días	vie 24/03/17	vie 14/04/17	2 972 727,27
2.6.2.2.8 Plan Gestión Riesgos	14 días	15 días	16 días	15 días	vie 14/04/17	vie 05/05/17	2 972 727,27
2.6.2.2.9 Plan Gestión Adquisiciones	17 días	14 días	16 días	16 días	vie 05/05/17	lun 29/05/17	3 170 909,09
2.6.2.2.10 Plan Gestión Interesados	14 días	15 días	16 días	15 días	lun 29/05/17	lun 19/06/17	2 972 727,27
2.6.2.2.11 Plan Gestión Seguridad	14 días	15 días	16 días	15 días	lun 19/06/17	lun 10/07/17	1 125 000,00
2.6.2.2.12 Plan Sostenibilidad	8 días	9 días	10 días	9 días	lun 10/07/17	vie 21/07/17	638 181,82
FINALIZACIÓN PLANEACIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	vie 04/08/17	vie 04/08/17	0,00
2.6.3 EJECUCIÓN	0 días	0 días	0 días	376,33 días	vie 04/08/17	lun 14/01/19	74 000 000,00
2.6.3.1 Seguimiento a los cambios	367 días	368 días	369 días	370 días	vie 04/08/17	vie 04/01/19	18 500 000,00
2.6.3.2 Informes Auditorías Calidad	367 días	368 días	369 días	370 días	vie 04/08/17	vie 04/01/19	18 500 000,00
2.6.3.3 Informes Desempeño	367 días	368 días	369 días	370 días	vie 04/08/17	vie 04/01/19	18 500 000,00
2.6.3.4 Registro Incidentes	367 días	368 días	369 días	370 días	vie 04/08/17	vie 04/01/19	18 500 000,00
FINALIZACIÓN EJECUCIÓN	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	0,00
2.6.4 MONITOREO Y CONTROL	0 días	0 días	0 días	556 días	vie 25/11/16	lun 14/01/19	136 776 000,00
2.6.4.1 Reportes Avance	555 días	556 días	557 días	556 días	vie 25/11/16	lun 14/01/19	45 592 000,00
2.6.4.2 Aprobación Control Cambios	555 días	556 días	557 días	556 días	vie 25/11/16	lun 14/01/19	45 592 000,00
2.6.4.3 Informes Auditorías Riesgos	555 días	556 días	557 días	556 días	vie 25/11/16	lun 14/01/19	45 592 000,00
FINALIZACIÓN MONITOREO Y CONTROL	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	0,00
2.6.5 CIERRE	0 días	0 días	0 días	20 días	lun 17/12/18	lun 14/01/19	3 900 000,00
2.6.5.1 Informe Final	19 días	20 días	21 días	20 días	lun 17/12/18	lun 14/01/19	1 000 000,00
2.6.5.2 Informe Cierre Contractual	19 días	20 días	21 días	20 días	lun 17/12/18	lun 14/01/19	1 000 000,00
2.6.5.3 Informe Cierre Administrativo	19 días	20 días	21 días	20 días	lun 17/12/18	lun 14/01/19	1 000 000,00
2.6.5.4 Reportes Lecciones Aprendidas	17 días	18 días	19 días	18 días	lun 17/12/18	jue 10/01/19	900 000,00
FINALIZACION CIERRE	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	0,00
FINALIZACIÓN GERENCIA DEL PROYECTO	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	0,00
FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	0 días	0 días	0 días	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	0,00

Fuente: Autores.

Anexo 27 Estimación reservas contingencias



**ESTIMACIÓN RESERVA DE CONTINGENCIA
PROYECTO RODAMONTE**

NÚMERO RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CÁLCULO	ESTIMACIÓN CONTINGENCIA (\$)
1	ALTA ACCIDENTALIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Correspondiente a la estimación de tres meses de contingencia para incapacidades, teniendo en cuenta que la empresa cancela los tres primeros días y a partir del cuarto día los paga la EPS, por lo cual la empresa debe cancelar y luego recobra a la EPS. Valor promedio día trabajado del recurso humano a emplear \$110 000/día. Se asume una tolerancia de hasta 2 incapacidades por el proyecto.	19 800 000
2	ALTOS NIVELES DE RUIDO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Correspondiente a máximo 2 días de tolerancia de tiempo de receso de maquinaria y equipos en alquiler (\$1 400 000) y personal de obra sin laborar (\$750 000) correspondiente a 15 trabajadores a razón de \$25 000/día.	2 150 000
3	INSUFICIENTE INCAPACIDAD FINANCIERA	Se asume una tolerancia máxima del 3% por incremento de la inflación y aumento de tasas de interés por parte del gobierno nacional al crédito constructor proyectado en el flujo de caja del proyecto. Valor del crédito \$147 692 988 por 6 meses.	4 430 789
4	INCREMENTO DE PRECIOS DE MATERIALES DURANTE LA EJECUCIÓN	Se asume una tolerancia hasta del 8% por factores externos que incrementen el costo de materiales para el proyecto durante la ejecución de la obra.	37 727 500
TOTAL RESERVAS DE CONTINGENCIA - PROYECTO RODAMONTE			64 108 289

Fuente: Autores



PROJECT MANAGEMENT PLAN

Construcción vivienda
multifamiliar edificio

Project Title: Rodamonte Zipaquirá

Date Prepared: Junio 29 de 2016

Project Life Cycle

Phase	Key Deliverables
Inicio del proyecto	Acta de constitución del proyecto y registro de interesados.
Organización y preparación	Planes de gestión del proyecto, alcance, requisitos, cronograma, costos, calidad, mejoramiento de procesos, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, interesados y sostenibilidad. Líneas base de alcance, costos y cronograma.
Ejecución del trabajo	Solicitudes de cambio, calendario de recursos, evaluaciones del desempeño del equipo, informes de desempeño del proyecto, documentación de lecciones aprendidas, acuerdos de adquisiciones y registro de incidentes.
Cierre del proyecto	Acta de cierre del proyecto y/o fase, informe de lecciones aprendidas, actas de cierre de las adquisiciones y acta de entrega del proyecto.

Project Management Processes and Tailoring Decisions

Knowledge Area	Processes	Tailoring Decisions
<i>Integration</i>	Desarrollar el acta de constitución del proyecto. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto. Dirigir, gestionar, monitorear y controlar el trabajo del proyecto. Realizar el control integrado de cambios. Cerrar el proyecto o fase.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .

<i>Scope</i>	Planificar la gestión del alcance. Recopilar requisitos. Definir el alcance. Crear la EDT. Validar y controlar el alcance.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .
<i>Time</i>	Planificar la gestión del cronograma. Definir y secuenciar las actividades. Estimar los recursos de las actividades. Estimar la duración de las actividades. Desarrollar y controlar el cronograma.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .
<i>Cost</i>	Planificar la gestión de los costos. Estimar los costos. Determinar el presupuesto. Controlar los costos.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .
<i>Quality</i>	Planificar la gestión de la calidad. Realizar el aseguramiento de calidad. Controlar la calidad.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .
<i>Human Resources</i>	Planificar la gestión de los recursos humanos. Adquirir el equipo del proyecto. Desarrollar el equipo del proyecto. Dirigir el equipo del proyecto.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .
<i>Communication</i>	Planificar la gestión de las comunicaciones. Gestionar y controlar las comunicaciones.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .
<i>Risk</i>	Planificar la gestión de los riesgos. Identificar los riesgos. Realizar el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos. Planificar la respuesta a los riesgos. Controlar los riesgos.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .
<i>Procurement</i>	Planificar la gestión de las adquisiciones. Efectuar, controlar y cerrar las adquisiciones.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .

<i>Stakeholders</i>	Identificar a los interesados. Planificar la gestión de los interesados. Gestionar y controlar la participación de los interesados.	El plan de gestión se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en el <i>PMBOK®</i> .
---------------------	---	---

Process Tools and Techniques

<i>Knowledge Area</i>	<i>Tools and Techniques</i>
<i>Integration</i>	Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral. Reuniones con los interesados claves del proyecto. Aplicación del sistema de control integrado de cambios del proyecto.
<i>Scope</i>	Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral. Reuniones y tormenta de ideas con los interesados claves del proyecto. Elaboración de las estructuras desagregadas del producto y del trabajo en <i>Chart Pro</i> con la participación de los interesados claves del proyecto.
<i>Time</i>	Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral. Reuniones con los interesados claves del proyecto. Elaboración del cronograma del proyecto en <i>Microsoft Project Professional</i> con base en la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) y la estimación de las duraciones de las actividades mediante el uso de la distribución <i>PERT</i> beta normal.
<i>Cost</i>	Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral. Reuniones con los interesados claves del proyecto. Elaboración del presupuesto del proyecto en <i>Microsoft Project Professional</i> alineado con las estructuras de desagregación de recursos y costos. Utilización de la metodología del valor ganado.
<i>Quality</i>	Utilización de las siguientes herramientas básicas de calidad: Diagramas causa- efecto, diagramas de flujo, hojas de verificación e histogramas. Estudios comparativos con proyectos similares. Tormenta de ideas con la participación de expertos. Auditorías de calidad.
<i>Human Resources</i>	Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral. Reuniones con los interesados claves del proyecto. Elaboración de la estructura de desglose de la organización (OBS) y de la matriz RACI del proyecto. Adquisiciones para el desarrollo de los estudios y diseños, construcción y gerencia del proyecto.

	<p>Desarrollo de actividades de capacitación para el equipo del proyecto.</p> <p>Desarrollo de un plan de reconocimiento y recompensas para el equipo del proyecto.</p> <p>Realizar evaluaciones de desempeño del proyecto y del personal.</p>
<i>Communication</i>	<p>Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral.</p> <p>Reuniones con los interesados claves del proyecto.</p> <p>Análisis de requisitos de comunicación.</p> <p>Utilización de las tecnologías de comunicación aplicables.</p> <p>Uso de diferentes métodos de comunicación según se requiera.</p>
<i>Risk</i>	<p>Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral.</p> <p>Reuniones con los interesados claves del proyecto.</p> <p>Uso de técnicas de recopilación de información tales como: Tormenta de ideas y técnica <i>Delphi</i>.</p> <p>Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos.</p> <p>Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos.</p> <p>Estructura de desagregación de riesgos del proyecto.</p> <p>Uso de estrategias para abordar los riesgos negativos y positivos.</p> <p>Auditorías de los riesgos.</p>
<i>Procurement</i>	<p>Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral.</p> <p>Reuniones con los interesados claves del proyecto.</p> <p>Análisis de hacer o comprar.</p> <p>Investigación de mercado.</p> <p>Conferencias de oferentes.</p> <p>Evaluación de propuestas.</p> <p>Negociación de adquisiciones.</p> <p>Aplicación del sistema de control de cambios de los contratos.</p> <p>Revisión del desempeño de las adquisiciones.</p> <p>Inspecciones y auditorías.</p> <p>Informes de desempeño.</p>
<i>Stakeholders</i>	<p>Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral.</p> <p>Reuniones con los interesados claves del proyecto.</p> <p>Análisis de interesados.</p> <p>Matriz de evaluación de la participación de los interesados.</p> <p>Aplicación de los métodos de comunicación identificados en el plan respectivo.</p> <p>Aplicación de las habilidades interpersonales y de gestión por parte del Gerente del Proyecto.</p>
Seguridad	<p>Juicio de expertos basada en la experiencia obtenida de proyectos similares desarrollados durante la vida laboral.</p> <p>Reuniones con los interesados claves del proyecto.</p> <p>Mapas de procesos.</p> <p>Diagramas de flujo.</p>

	Revisión requerimientos de seguridad. Técnicas y herramientas de manejo de riesgos. Técnicas y herramientas de planeación de la seguridad. Auditorías de seguridad. Análisis de peligros y riesgos de seguridad. Análisis de procesos. Control de desempeño de seguridad. Procesos de gestión de riesgos. Investigación de incidentes. Análisis estadístico y métodos de reporte. Planeación y aseguramiento de desempeño de seguridad.
--	---

Variances and Baseline Management

<p><u>Scope Variance</u></p> <p>Los criterios relacionados serán los siguientes:</p> <p>Variaciones de alcance aceptables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando correspondan a requerimientos legales o normativos no previstos, pero de obligatorio cumplimiento. • En los casos que no se afecte el cumplimiento de los objetivos del proyecto y/o las necesidades del cliente. <p>Variaciones de alcance que generarán alarmas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de entregables no incluidos en la línea de base, que sean necesarios para cumplir con los requerimientos del proyecto e impacten las líneas base de costo y tiempo. • Requisitos no previstos que no afecten significativamente el costo, plazo y calidad del proyecto. <p>Variaciones de alcance inaceptables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando se afecte el cumplimiento de los objetivos del proyecto y/o las necesidades del cliente. • Elaboración de entregables no incluidos en la línea base y que no sean necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del proyecto. • Requisitos no previstos que afecten significativamente el costo, plazo y calidad del proyecto. • Cuando impliquen el incumplimiento de las métricas de calidad del proyecto 	<p><i>Scope Baseline Management</i></p> <p>El control del alcance del proyecto, se basará en la medición y la evaluación de los datos del desempeño del trabajo en comparación con la línea base de alcance, lo cual se realizará semanalmente.</p> <p>Como resultado de lo anterior, se detectarán las eventuales variaciones, se determinará si son aceptables o no y se tramitarán los cambios que sean procedentes, mediante la aplicación del sistema de control integrado de cambios establecido en el proyecto.</p>
--	---

y producto.	
<p><u>Schedule Variance</u></p> <p>Las variaciones o desviaciones se monitorearán mediante la variación del cronograma (SV) y el índice de desempeño del cronograma (SPI), mediante los siguientes criterios:</p> <p>Variaciones de cronograma aceptables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación del cronograma (SV) entre el +3% y -3%. • Índice de desempeño del cronograma (SPI) entre 0,97 y 1,03. <p>Variaciones de cronograma que generarán alarma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación del cronograma (SV) entre el +3% y +6% o entre -3% y -6%. • Índice de desempeño del cronograma (SPI) entre 0,94 y 0,97 o entre 1,03 y 1,06. <p>Se analizarán las causas y se definirán las acciones preventivas.</p> <p>Variaciones de cronograma inaceptables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación del cronograma (SV) menor al -6% o mayor al +6%. • Índice de desempeño del cronograma (SPI) menor a 0,94 o mayor a 1,06. <p>Se analizarán las causas y se definirán las acciones correctivas.</p> <p>Los rangos planteados para los diferentes casos, son consistentes con la desviación estándar de las actividades de la ruta crítica, la cual es del 3%.</p>	<p><u>Schedule Baseline Management</u></p> <p>La evaluación del desempeño del cronograma del proyecto se realizará utilizando la técnica del valor ganado, para lo cual se realizarán mediciones semanales del valor planificado y valor ganado a fin de determinar los indicadores de desempeño de cronograma respectivos, con base en los cuales se realizarán proyecciones y se definirán si se requieren o no acciones correctivas.</p>
<p><u>Cost Variance.</u></p> <p>Las variaciones o desviaciones se monitorearán mediante la variación del costo (CV) y el índice de desempeño del costo (CPI), mediante los siguientes criterios:</p> <p>Variaciones de cronograma aceptables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación del costo (CV) entre el +5% y -5%. • Índice de desempeño del costo (CPI) entre 0,95 y 1,05. <p>Variaciones de cronograma que generarán alarma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación del costo (CV) entre el +5% y +10% o entre -10% y -5%. • Índice de desempeño del costo (CPI) entre 0,90 y 0,95 o entre 1,05 y 1,10. <p>Se analizarán las causas y se definirán las</p>	<p><u>Cost Baseline Management</u></p> <p>La evaluación del desempeño del costo del proyecto se realizará utilizando la técnica del valor ganado, para lo cual se realizarán mediciones semanales del costo real y valor ganado a fin de determinar los indicadores de desempeño de costo respectivos, con base en los cuales se realizarán proyecciones y se definirán si se requieren o no acciones correctivas.</p>

<p>acciones preventivas.</p> <p>Variaciones de cronograma inaceptables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación del costo (CV) menor al -10% o mayor al +10%. • Índice de desempeño del costo (CPI) menor a 0,90 o mayor a 1,10. <p>Se analizarán las causas y se definirán las acciones correctivas.</p> <p>Los rangos planteados para los diferentes casos, son asumidos para el proyecto.</p>	
--	--

Project Reviews

Los siguientes planes y documentos del proyecto podrán ser revisados y actualizados durante su ciclo de vida:

- Plan de gestión del proyecto, planes complementarios y subsidiarios.
- Líneas base de alcance, costo y tiempo.
- Estimaciones de costos de las actividades.
- Recursos requeridos para las actividades.
- Solicitudes de cambio.
- Registro de incidentes.
- Lista de hitos.
- Lista de actividades.
- Pronósticos de costos y cronograma.
- Documentos de las adquisiciones.
- Enunciados de alcance del trabajo relativos a adquisiciones.
- Enunciado de alcance del trabajo del proyecto.
- Listas de verificación de calidad.
- Mediciones de control de calidad.
- Documentación de requisitos.
- Matriz de trazabilidad de requisitos.
- Estructuras de desglose de recursos y costos.
- Calendarios de recursos.
- Registro de riesgos.
- Criterios de selección de proveedores.
- Registro de interesados.
- Evaluaciones de desempeño.
- Lecciones aprendidas.
- Datos, información e informes de desempeño del trabajo.
- Requisitos de financiamiento del proyecto.



SCOPE MANAGEMENT PLAN

CONSTRUCCIÓN VIVIENDA MULTIFAMILIAR EDIFICIO

Project Title: RODAMONTE ZIPAQUIRÁ

Date: _____

Scope Statement Development

Para el desarrollo del enunciado del alcance tanto del proyecto como del producto, cuyos detalles se pueden observar en los Anexos [18](#) y [19](#) correspondientes a los Enunciados de Alcance del Proyecto y del Producto respectivamente, se requirió información del *Project Charter* y recopilación de requisitos de los interesados identificados para el proyecto; para la elaboración de la documentación anteriormente relacionada, se utilizó el juicio de expertos, el desglose del producto, el análisis del Plan de Desarrollo y el Plan de Ordenamiento Territorial de Zipaquirá y la formulación del proyecto.

WBS Structure

Según se observa en el [Anexo 21](#) la estructura de la EDT se compone de las categorías del proyecto en el segundo nivel de desagregación, las cuentas de control en el tercer nivel y los paquetes de trabajo del producto y del proyecto distribuidos en el cuarto y quinto nivel.

WBS Dictionary

El diccionario de la EDT correspondiente a cada uno de los paquetes de trabajo se conformará de los siguientes campos:

- Nombre del paquete de trabajo.
- Código de cuenta.
- Descripción del trabajo.
- Supuestos.
- Restricciones.
- Hitos.
- Fecha de vencimiento.
- Recursos.
- Costo.
- Requerimientos de calidad.
- Criterios de aceptación.
- Información técnica.
- Información sobre acuerdos.

Scope Baseline Maintenance

Una vez terminado el proceso de planificación del proyecto, se congelará la línea base de alcance a fin de asegurar que se realice lo planeado, para lo cual se realizará un control y seguimiento continuo a los siguientes aspectos: Riesgos, requerimientos adicionales de los clientes, patrocinador y/o socios inversionistas y potenciales desviaciones de la línea base que puedan generar cambios en el alcance del proyecto.

Durante el desarrollo de la ingeniería básica y de detalle se monitoreará que el mayor nivel de definición del alcance esté alineado con los objetivos del proyecto, el enunciado de alcance y el *Project Charter*, en caso de existir desviaciones o se presenten solicitudes de cambio o adiciones de alcance, éstas se documentarán y analizarán por parte del Gerente del Proyecto quien de encontrarlas viables procederá a solicitar su aprobación al Comité de Control de Cambios conformado por los socios inversionistas y el patrocinador.

Igualmente durante la fase de ejecución del proyecto, se realizarán mediciones de desempeño para evaluar posibles desviaciones con relación a la línea base de alcance y determinar las causas y grado de variación, como resultado se decidirá si se requieren implementar acciones preventivas o correctivas. Si se determina la necesidad de realizar modificaciones a la línea base de alcance, se deberá asegurar que los cambios solicitados y/o las acciones preventivas o correctivas se gestionen bajo el procedimiento para control de cambios del proyecto.

Finalmente en la fase de cierre del proyecto se medirá el grado de cumplimiento del alcance planeado a través de la evaluación ex-post.

Scope Change

Es importante asegurar la identificación oportuna de los cambios, para lo cual se tendrán en cuenta los análisis de las mediciones del rendimiento del proyecto, los informes semanales, los índices de ejecución de tiempo y costo, los resultados de seguimiento y control de riesgos materializados o con potencial de materialización.

Las solicitudes de cambio de alcance deberán presentarse por escrito al Gerente del Proyecto y deberán incluir como mínimo la siguiente información: descripción y justificación detallada del cambio o adición de alcance, evaluación de los riesgos identificados y valoración de los impactos en costo y tiempo. Posteriormente el Gerente del Proyecto analizará si el cambio solicitado está alineado con los objetivos del proyecto y con lo aprobado en el *Project Charter* y de considerar que es viable lo presentará a consideración del Comité de Control de Cambios el cual decidirá si es aprobado.

Deliverable Acceptance

Los criterios de aceptación de los diferentes entregables correspondientes al producto y al proyecto son los siguientes:

Producto.

- Técnicos: Cumplimiento de los diseños y especificaciones aprobados en la licencia de construcción.
- Calidad: Cumplimiento de especificaciones de los materiales e insumos y de las unidades habitacionales y áreas comunes.

Proyecto.

- Gerenciales: Cumplimiento de lo establecido en los planes de gestión del proyecto y subsidiarios, al igual que de los objetivos del proyecto en lo referente a alcance, costo, tiempo y calidad.
- Administrativos: Cumplimiento de la normatividad vigente aplicable, licencia de construcción y demás permisos requeridos.
- Técnicos: Diseños y especificaciones técnicas ajustados a lo establecido en la Norma Colombiana para Construcciones Sismoresistentes (NSR-10), Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas (RETIE) y Código de Fontanería (NTC-1 500).
- Comerciales: Cumplimiento de los requerimientos y necesidades de los clientes.
- Sociales: Cumplimiento de los acuerdos establecidos con los vecinos colindantes.

Scope and Requirements Integration

Para la integración del alcance y los requisitos se realizarán las siguientes actividades:

1. Recopilación y análisis de requisitos

Mediante diferentes herramientas tales como: Entrevistas, reuniones y juicio de expertos el equipo del proyecto investigará, definirá y gestionará las necesidades y expectativas de los interesados respecto al desarrollo del proyecto, las cuales serán revisadas y evaluadas contra los objetivos del proyecto; las que estén alineadas con estos se considerarán como requerimientos y se consignarán en la matriz respectiva.

Cada uno de los requisitos se analizará a fin de determinar si corresponde al proyecto o al producto del proyecto y se clasificarán como: técnico, de desempeño, funcional, operacional, de calidad, de seguridad industrial, social, ambiental y del negocio.

Cuando una expectativa no pueda ser considerada dentro del alcance del proyecto se documentará explicando las razones del rechazo y se dejará constancia que el interesado respectivo entiende y acepta que la misma no será incluida.

2. Enunciado de alcance del proyecto

El Gerente y el equipo del proyecto elaborarán y actualizarán el enunciado de alcance del proyecto a partir del listado de entregables, la matriz de requerimientos, los supuestos, las restricciones y el trabajo asociado.

La declaración de alcance contendrá una descripción de lo que está incluido y excluido, los criterios de aceptación, el listado de entregables, las restricciones y supuestos.

3. Validación de alcance

El alcance deberá socializarse y validarse con los interesados, para lo cual se verificará el grado de cumplimiento del alcance de la alternativa seleccionada con respecto a los requerimientos.

El proceso de validación de alcance se documentará mediante un acta firmada por los socios inversionistas, patrocinador y gerente del proyecto. En el acta constará que el alcance incluye todo el trabajo requerido para el logro de los objetivos, satisface los requisitos de los involucrados y del proyecto y es aceptado por los interesados claves.

4. Congelamiento de alcance

El alcance (Enunciado, WBS y diccionario) se congelará luego de asegurar el procedimiento descrito en el punto anterior y se convertirá en la línea base de alcance del proyecto, por lo que cualquier cambio a la misma deberá oficializarse mediante control de cambios.

5. Verificación del alcance

Se verificará que los requerimientos del proyecto, traducidos a especificaciones y consignados en la matriz correspondiente, sean incluidos en las especificaciones de los contratos y que se establezcan parámetros de calidad y criterios de aceptación para los entregables asociados, de modo que faciliten el proceso de verificación de alcance.

La verificación o aceptación de los entregables que se completen durante la fase de ejecución del proyecto, incluye su revisión por el director de obra o quien este delegue, para asegurar que se han completado satisfactoriamente y pueden ser aceptados formalmente.

Las herramientas y técnicas a utilizar en el proceso de verificación son: Revisiones del producto, certificados de calidad, auditorías e inspecciones generales a fin de determinar si el trabajo y los entregables cumplen con los requisitos y los criterios de aceptación (cumplimiento de especificaciones técnicas contractuales, plan de calidad del proyecto y demás requerimientos establecidos en los contratos).



REQUIREMENTS MANAGEMENT PLAN

Project Title: Construcción vivienda multifamiliar edificio Rodamonte Zipaquirá **Date:** Julio 18 de 2016

Collection

Los requerimientos del proyecto serán recopilados mediante las siguientes herramientas y técnicas:

- Entrevistas con los interesados.
- Grupos focales con interesados y expertos.
- Talleres con interesados y expertos.
- Cuestionarios y encuestas.
- Estudios comparativos.
- Análisis de documentos.

Analysis

Los requerimientos recopilados serán documentados de acuerdo con las diferentes categorías establecidas a fin de asegurar que cumplan con los objetivos del proyecto, posteriormente se priorizarán de acuerdo con su grado de impacto sobre las variables de la triple restricción ampliada.

Categories

Los requerimientos serán clasificados en las siguientes categorías:

- Del negocio.
- De los interesados.
- Funcionales.
- No funcionales.
- Del proyecto.
- De calidad.

Documentation

Los requerimientos deberán ser medibles, verificables, trazables, completos y coherentes, para lo cual se documentarán mediante un matriz de trazabilidad que incluirá la siguiente información:

- Descripción del requerimiento.
- Prioridad.
- Categoría.
- Fuente de información.
- Objetivo asociado del proyecto.
- Entregable asociado de la EDT.
- Métrica.
- Técnica de validación.

Prioritization

Los requerimientos serán priorizados de acuerdo con los siguientes criterios.

- Cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Cumplimiento de las necesidades del cliente.
- Cumplimiento de las necesidades de los demás interesados.
- Alineación con las variables de la triple restricción ampliada del proyecto.

Metrics

Las métricas para las diferentes categorías de los requerimientos, cuyas normas técnicas aplicables se relacionan en el [Anexo 35](#), serán las siguientes:

- Del negocio: Cumplimiento de los objetivos de alcance, costo y tiempo establecidos en el *Project Charter*.
- De los interesados: Cumplimiento de las necesidades de los interesados alineadas con los objetivos del proyecto.
- Funcionales: Cumplimiento de las especificaciones del producto.
- No funcionales: Cumplimiento de condiciones de seguridad, confiabilidad y funcionamiento del producto.
- Del proyecto: Cumplimiento de los procesos de gerencia establecidos para el proyecto.
- De calidad: Cumplimiento de las métricas de calidad establecidos en el plan correspondiente.

Traceability Structure

La información que permitirá la trazabilidad de los requerimientos será la siguiente:

- Informes de seguimiento del proyecto.
- Informes de seguimiento de los contratos.
- Matriz de trazabilidad de requisitos.
- Informes de auditorías de calidad.
- Informes de auditorías de riesgos.

Tracking

La matriz de trazabilidad de requerimientos deberá permanecer actualizada a través de todo el ciclo de vida del proyecto, se deberá realizar seguimiento mensual del proyecto y semanal de los contratos mediante el cálculo de los índices de desempeño de costo y cronograma utilizando el método del valor ganado, del mismo modo, las auditorías de calidad y de riesgos se deberán realizar con la periodicidad establecida en los planes de gestión respectivos.

Reporting

Los informes de seguimiento del proyecto se realizarán mensualmente, los correspondientes a los contratos se elaborarán semanalmente, por otra parte, como resultado de las auditorías de riesgos y calidad se desarrollarán los informes respectivos, los emisores y receptores de la anterior información se indicarán en el plan de comunicaciones (ver [Anexo 38](#)).

Validation

La validación de los requerimientos se realizará mediante las siguientes herramientas y técnicas:

- Inspecciones visuales.
- Auditorías planeadas.
- Pruebas y ensayos de materiales.

Configuration Management

El control de los requerimientos implica que los cambios, acciones correctivas o preventivas se realizarán de acuerdo con el proceso de control de cambios descrito en el plan de gestión de alcance.

A fin de asegurar que se detecten oportunamente desviaciones en el alcance del proyecto o producto, se requerirá que los requisitos sean bien documentados.



SCHEDULE MANAGEMENT PLAN

Construcción vivienda
multifamiliar edificio

Project Title: Rodamonte Zipaquirá

Date: 26 Julio de 2016

Schedule Methodology

La metodología de programación que se utilizará para el proyecto es el de la cadena crítica.

Schedule Tools

La herramienta de programación que se utilizará para el proyecto es *Microsoft Project 2013*.

Level of Accuracy

Units of Measure

Variance Thresholds

<p>El nivel de exactitud de las duraciones de las actividades y del proyecto será de centésimas de día.</p>	<p>Días calendario</p>	<p>Se utilizará el índice de desempeño del cronograma (SPI), con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el SPI se encuentra entre 0,97 y 1,03 no se tomarán acciones. • Si el SPI se encuentra entre 0,94 y 0,97 o 1,03 y 1,06 se definirá e implementará un plan de acción preventivo. • Si el SPI es menor a 0,94 o mayor a 1,06 se presentará un plan de acción correctivo a consideración y aprobación del Patrocinador del proyecto. <p>Los rangos anteriores son consistentes con la desviación estándar de la ruta crítica del proyecto, cuyo cálculo se presenta en el Anexo 44.</p>
---	------------------------	--

Schedule Reporting and Format

Se emitirán informes semanales de acuerdo con el formato presentado en el [Anexo 33](#). Igualmente se emitirán los siguientes reportes del *Microsoft Project*:

- Diagrama de red.
- Listado de recursos.
- Cronograma.
- Listado de hitos.
- Uso de tareas.

Process Management

<u><i>Activity identification</i></u>	Mediante la técnica de descomposición, a partir de los paquetes de trabajo de la EDT.
<u><i>Activity sequencing</i></u>	Con base en el método de Diagramación por Precedencia se elaborará el diagrama de red del proyecto con el apoyo de la herramienta <i>Microsoft Project 2013</i> . Implementando combinación de predecesoras y secuenciación parcial con relación inicio-fin.
<u><i>Estimating resources</i></u>	Las categorías y tipos de recursos se definirán mediante la elaboración de la estructura de desagregación de recursos (RBS), la cual se presenta en la Figura 49 . Las técnicas de estimación que se utilizarán serán la análoga y la paramétrica con base en proyectos similares y los parámetros del proyecto.
<u><i>Estimating effort and duration</i></u>	Para estimar las duraciones de las actividades se utilizará la técnica de los tres valores con distribución Beta-PERT. Así mismo, se tendrá en la elaboración del cronograma el factor de esfuerzo, de acuerdo con la productividad del recurso humano asociada a cada actividad.
<u><i>Updating, monitoring, and controlling</i></u>	El monitoreo y control se realizará semanalmente mediante la medición del desempeño del cronograma, utilizando el método del valor ganado.



COST MANAGEMENT PLAN

Project Title: Construcción vivienda multifamiliar edificio Rodamonte Zipaquirá **Date:** 26 Julio de 2016

<u>Level of Accuracy:</u>	<u>Units of Measure:</u>	<u>Control Thresholds:</u>
El nivel de exactitud de los costos de las actividades y del proyecto será de centavo.	Pesos colombianos	Se utilizará el índice de desempeño del costo (CPI), con los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Si el CPI se encuentra entre 0,95 y 1,05 no se tomarán acciones. • Si el CPI se encuentra entre 0,90 y 0,95 o 1,05 y 1,10 se definirá e implementará un plan de acción preventivo. • Si el CPI es menor a 0,90 o mayor a 1,10 se presentará un plan de acción correctivo a consideración y aprobación del Patrocinador del proyecto.
<u>Rules for Performance Measurement:</u>		
La medición del desempeño se realizará a nivel de las cuentas de control, los métodos de medición que se utilizarán serán los siguientes: regla 0/100, porcentaje completado del trabajo y logro por hitos alcanzados con pesos asignados.		

Cost Reporting and Format:

Se emitirán informes semanales de acuerdo con el formato presentado en el [Anexo 33](#).

Del mismo modo se emitirán los siguientes reportes del *Microsoft Project*:

- Flujo de caja.
- Presupuesto.
- Informe de valor acumulado.
- Informe general de costos de las tareas.

Process Management:

<u>Estimating costs</u>	Se utilizará la estimación paramétrica por medio del análisis de costos unitarios de cada una de las actividades.
<u>Developing the budget</u>	La línea base de costos del proyecto se determinará mediante estimación ascendente, las reservas de contingencias se estimarán de acuerdo con el análisis cuantitativo de los riesgos previamente

	identificados y priorizados, finalmente la reserva de gestión será determinada por el patrocinador.
<u>Updating, monitoring and controlling</u>	El monitoreo y control se realizará semanalmente mediante la medición del desempeño del cronograma utilizando el método del valor ganado.



QUALITY MANAGEMENT PLAN

Construcción vivienda
multifamiliar edificio

Project Title: Rodamonte Zipaquirá

Date Prepared: Julio 1 de 2016

Quality Roles and Responsibilities

Role	Responsabilities
1. Gerente del proyecto	<p>Asegurar que las actividades requeridas por el sistema de gestión de calidad del proyecto sean planificadas, implementadas y controladas.</p> <p>Seguimiento a la realización de auditorías de calidad de acuerdo con la programación establecida.</p> <p>Evaluar la pertinencia de exenciones de algunos requisitos del sistema de gestión de calidad de la organización.</p> <p>Revisar y autorizar cambios o desviaciones del plan de calidad del proyecto.</p> <p>Comunicar los requisitos y funciones a todas las partes interesadas, con el fin de resolver problemas que surjan en las interfaces entre dichos grupos.</p> <p>Asegurar el cumplimiento de los objetivos generales de calidad del proyecto.</p> <p>Asegurar el equilibrio en el proyecto de las variables de alcance, calidad, cronograma, presupuesto, recursos y riesgos establecidos.</p> <p>Seguimiento a la mejora continua en todos los procesos.</p> <p>Promover la revisión, aprobación, difusión, evaluación y aplicación de las mejoras necesarias, para garantizar la calidad del proyecto y la satisfacción de los clientes.</p>
2. Director de obra	<p>Seguimiento al cumplimiento del plan de calidad durante la ejecución de las actividades de obra.</p> <p>Asegurar la realización de auditorías de calidad de acuerdo con la programación establecida.</p> <p>Seguimiento a la realización de las acciones correctivas y preventivas que sean requeridas</p>

<p>3. Residente de obra</p>	<p>durante la ejecución de obra. Asegurar que el producto cumpla con los requisitos y necesidades de los clientes. Involucrar a los proveedores en el logro de la calidad del producto. Asegurar la revisión, aprobación, difusión, evaluación y aplicación de las mejoras necesarias, para garantizar la calidad del producto y la satisfacción de los clientes.</p> <p>Asegurar el cumplimiento del plan de calidad durante la ejecución de las actividades de obra. Asegurar la realización de auditorías de calidad de acuerdo con la programación establecida. Asegurar la realización de las acciones correctivas y preventivas que sean requeridas durante la ejecución de obra. Asegurar que el producto cumpla con los requisitos y necesidades de los clientes. Asegurar la revisión, aprobación, difusión, evaluación y aplicación de las mejoras necesarias, para garantizar la calidad del producto y la satisfacción de los clientes.</p>
<p>4. Profesional de Calidad</p>	<p>Asegurar el cumplimiento del plan de calidad durante el ciclo de vida del proyecto. Coordinar la realización de auditorías de calidad de acuerdo con la programación establecida. Revisar, aprobar y asegurar el cumplimiento de los planes de calidad de los contratistas. Asegurar la realización de las acciones correctivas y preventivas que sean requeridas durante el ciclo de vida del proyecto. Asegurar la mejora continua en todos los procesos. Asegurar que todas las actividades del proyecto sean bien realizadas buscando minimizar las no conformidades. Plantear las acciones que se requieran para asegurar la aplicación de las mejoras necesarias, a fin de garantizar la calidad del proyecto y la satisfacción de los clientes. Presentar informes periódicos de la gestión de calidad del proyecto.</p>
<p>5. Profesionales de diagnóstico, estudios y diseños</p>	<p>Asegurar que todos los estudios y diseños se realicen de acuerdo con las normas y especificaciones correspondientes. Plantear soluciones tendientes a garantizar la mejora continua de todos los procesos.</p>

Quality Planning Approach

Los principales objetivos de la planificación de la calidad son los siguientes:

- Asegurar la identificación de los requisitos y estándares de calidad para el proyecto y el producto y establecer mecanismos que permitan demostrar su cumplimiento.
- Establecer los lineamientos en relación con la gestión, aseguramiento, control y mejora de la calidad del proyecto y producto.

Para asegurar el cumplimiento de lo anterior se utilizarán las siguientes herramientas y técnicas para los diferentes procesos de la gestión de calidad:

1. Planificar la gestión de la calidad.
 - ✓ Análisis costo-beneficio para cada actividad de calidad.
 - ✓ Establecer el costo de la calidad del producto.
 - ✓ Aplicación de las siguientes herramientas básicas de calidad: diagramas causa- efecto, diagramas de flujo, hojas de verificación e histogramas.
 - ✓ Estudios comparativos con proyectos similares.
 - ✓ Tormenta de ideas con la participación de expertos.
 - ✓ Reuniones de planificación.
2. Realizar el aseguramiento de la calidad.
 - ✓ Diagramas de árbol.
 - ✓ Diagramas de red de la actividad.
 - ✓ Diagramas matriciales.
 - ✓ Auditorías de calidad.
3. Controlar la calidad.
 - ✓ Aplicación de las siguientes herramientas básicas de calidad: diagramas causa- efecto, diagramas de flujo, hojas de verificación e histogramas.
 - ✓ Inspección.

Quality Assurance Approach

El proceso de realizar el aseguramiento de la calidad del proyecto y el producto estará enfocado a auditar los requisitos y los resultados obtenidos de las medidas de control de calidad aplicadas, a fin de asegurar la utilización de los estándares relacionados en el [Anexo 35](#) correspondiente a las métricas de calidad, lo anterior permitirá la mejora de los procesos del proyecto.

Las auditorías de calidad interna y externa que se realizarán trimestralmente tendrán el siguiente alcance:

1. Autoridad para el programa de auditoría.
 - ✓ Establecer, implementar, realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoría.
 - ✓ Identificar los recursos necesarios y asegurar su asignación.
2. Establecimiento del programa de auditoría.
 - ✓ Definir los objetivos, duración, asignación de responsabilidades, asignación, procedimientos y los recursos del programa de auditoría.
3. Implementación del programa de auditoría.
 - ✓ Elaboración del calendario de la auditoría
 - ✓ Evaluación de los auditores
 - ✓ Selección del equipo de auditoría
 - ✓ Conducción de las actividades de auditoría
 - ✓ Conservación de los registros.
4. Seguimiento y revisión del programa de auditoría.
 - ✓ Seguimiento y revisión
 - ✓ Identificación de la necesidad de acciones correctivas y preventivas
 - ✓ Identificación de oportunidades de mejora
5. Mejora del programa de auditoría.
 - ✓ De acuerdo con los resultados de las revisiones del programa de auditoría se plantean mejoras al programa de auditoría.
6. Competencia y evaluación de los auditores.
 - ✓ Se establecen los criterios para la selección, formación y evaluación de auditores internos y para la selección de auditorías externas.
7. Actividades de auditoría.
 - ✓ Inicio de la auditoría
 - ✓ Revisión de la documentación
 - ✓ Preparación de las actividades *in situ*
 - ✓ Realización de las actividades de auditoría *in situ*
 - ✓ Preparación, aprobación y distribución del informe de auditoría
 - ✓ Finalización de la auditoría
 - ✓ Realización de las actividades de seguimiento de la auditoría

Quality Control Approach

El control de la calidad del proyecto se enfocará en los siguientes aspectos:

- Medir la calidad de los entregables para determinar si cumplen con los requerimientos y especificaciones establecidos, así como, con los estándares relacionados en las métricas de calidad (ver [Anexo 35](#)).
- Evaluar las causas de los eventuales problemas de calidad del proyecto.
- Identificar la necesidad de implementar las mejoras de calidad que sean requeridas a saber: acciones correctivas o preventivas y reparaciones de defectos.

Para asegurar el cumplimiento de lo anterior, cada vez que se genere un entregable se realizará la inspección respectiva y se utilizarán las herramientas básicas de calidad aplicables.

Quality Improvement Approach

Para el mejoramiento de la calidad del proyecto se adoptará el siguiente procedimiento:

- Mediante el proceso de aseguramiento de la calidad se realizarán auditorías, se buscarán las mejores prácticas y la mejora de los procesos.
- A través del control de la calidad se medirá el desempeño del proyecto y producto evaluando la calidad de los entregables.
- Como resultado de los procesos anteriores se generarán solicitudes de cambio que implicarán acciones preventivas, correctivas o reparación de defectos y que deberán ser gestionadas mediante el proceso de realizar el control integrado de cambios.
- Se ajustará el plan de calidad del proyecto y se realizarán nuevamente los procesos de aseguramiento y control de la calidad.
- Los entregables verificados pasan al proceso de verificación de alcance a fin de obtener la aceptación del cliente.
- Las lecciones aprendidas se comparten con todos los interesados.



QUALITY METRICS

Construcción vivienda
multifamiliar edificio

Project Title: Rodamonte Zipaquirá

Date Prepared:

Julio 11 de 2016

<u>ID</u>	<u>Ítem</u>	<u>Metric</u>	<u>Measurement Method</u>
1	Cumplimiento de cronograma del proyecto	Índice de desempeño del cronograma (SPI) entre 0,95 y 1,05	Valor ganado
2	Cumplimiento de costo del proyecto	Índice de desempeño del costo (CPI) 0,95 y 1,05	Valor Ganado
3	Satisfacción de los clientes	Índice de satisfacción del cliente $\geq 95\%$	Encuesta al cliente
4	Cumplimiento de las actividades de inspección planificadas	(Actividades inspección realizadas/Actividades inspección planificadas)=100%	Seguimiento al plan de calidad del proyecto
5	Cumplimiento del plan de auditorías establecido	(Auditorías realizadas/Auditorías planeadas)=100%	Seguimiento al plan de calidad del proyecto
6	Efectividad del cierre de no conformidades	(No conformidades cerradas a tiempo/No conformidades levantadas)=100%	Seguimiento al plan de calidad del proyecto
7	Efectividad de la incorporación de los recursos de calidad	(Recursos de calidad incorporados/Recursos de calidad planeados)=100%	Seguimiento al plan de calidad del proyecto
8	Aceptación estudio de factibilidad	Cumplimiento al 100% de contenido y presentación	Los estudios técnico, financiero, de mercado y de sostenibilidad deben cumplir con los enunciados de alcance de trabajo establecidos y ser presentados bajo los requerimientos de la última

			versión del Manual de Publicaciones de la <i>American Psychological Association</i> .
9	Aceptación estudio de suelos	Cumplimiento al 100% de las normas aplicables y especificaciones técnicas correspondientes	<p>Norma NSR-10:2010 (Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes).</p> <p>Prueba de identificación y clasificación de humedad natural (NTC 1495:2013), límites de <i>Atterberg</i> (NTC 4630:1999) y peso específico de sólidos (NTC 1974:2003).</p> <p>Prueba de resistencia al corte (NTC1917:2000).</p> <p>Compresión inconfiada (NTC 1527:2000).</p> <p>Consolidación (NTC 1967:2000).</p> <p>Evaluación del potencial expansivo en caso de detectarse suelos expansivos (NTC 1504:2000).</p> <p>Informe final que consolide la información de campo, ensayos de laboratorio, análisis de resultados, recomendaciones y conclusiones firmado por un Ingeniero especialista en suelos y presentado bajo los lineamientos de la última versión del Manual de Publicaciones de la <i>American Psychological Association</i>.</p>
10	Aceptación estudio topográfico	Cumplimiento al 100% de las especificaciones técnicas establecidas	<p>Todos los puntos deberán estar amarrados a coordenadas reales (Sistema Magna Sirgas IGAC) origen Bogotá.</p> <p>El levantamiento altimétrico para la generación de curvas de nivel debe ser como mínimo cada 0,50 metros.</p> <p>El plano topográfico general con curvas de nivel debe ser firmado por un topógrafo con matrícula vigente en medio físico y electrónico en AUTOCAD 2007 o anterior.</p> <p>Las memorias de cálculo del</p>

			levantamiento y cartas topográficas deben presentarse en medio físico y electrónico.
11	Aceptación estudios ambientales	Cumplimiento al 100% de las normas aplicables y especificaciones técnicas establecidos	Los estudios para la obtención de los permisos ambientales requeridos deberán cumplir con lo establecido por la autoridad competente.
12	Aceptación anteproyecto y proyecto arquitectónico	Cumplimiento al 100% de las normas aplicables y especificaciones técnicas establecidos	NSR-10:2010 (Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes). Plan de Ordenamiento Territorial (POT) Zipaquirá (Acuerdo 12 del 30 de agosto de 2013). Demarcación SEPL 371-Julio 14 de 2014.
13	Aceptación diseño estructural	Cumplimiento al 100% de las normas aplicables y especificaciones técnicas establecidos	NSR-10:2010 (Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes). Deberá incluir como mínimo lo siguiente: Memorias de cálculo de todos los elementos portantes. Planos estructurales constructivos. Cuadro resumen de cantidades de obra. Cartillas y listas de acero y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos. Especificaciones técnicas de cada una de las actividades de construcción resultantes. Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos. Toda la anterior información deberá estar firmada por un ingeniero estructural con matrícula profesional vigente.
14	Aceptación diseños hidráulico, sanitario e instalaciones de gas	Cumplimiento al 100% de las normas aplicables y especificaciones técnicas establecidas	Deberán ajustarse a lo establecido en el Código de Fontanería (NTC 2505) e incluir como mínimo la siguiente información: Planta general de localización de redes indicando diámetros, longitudes, equipos y

			<p>accesorios, especificaciones de materiales, entre otros.</p> <p>Plantas generales de redes e instalaciones existentes.</p> <p>Isométrico de redes indicando recorridos, dimensiones y accesorios.</p> <p>Memorias de cálculo.</p> <p>Cuadro de cantidades de obra.</p> <p>Especificaciones de materiales, equipos requeridos y procedimientos constructivos.</p> <p>Sistema integrado de manejo y evacuación de aguas lluvias hasta su disposición final.</p> <p>Sistema integrado de recolección y disposición de aguas negras incluido su sistema de tratamiento.</p> <p>Toda la anterior documentación deberá ser validada con la firma de ingeniero hidrosanitario con matrícula profesional vigente.</p>
15	Aceptación diseño eléctrico	Cumplimiento al 100% de las normas aplicables y especificaciones técnicas establecidas	<p>Debe cumplir con los requerimientos de las normas RETIE:2013 (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) y RETILAP:2010 (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) e incluir como mínimo la siguiente información:</p> <p>Planta general de localización de redes indicando diámetros, longitudes, equipos y accesorios, especificaciones de materiales, entre otros.</p> <p>Detalles de instalación de tableros y aparatos que se requieran.</p> <p>Diagramas y tablas de cableados, especificaciones del calibre de conductores, códigos y demás información requerida.</p> <p>Memorias y cálculos eléctricos indicando los criterios, normas y metodología utilizada.</p> <p>Diagrama unifilar.</p> <p>Toda la anterior</p>

			documentación deberá ser validada con la firma de ingeniero eléctrico o electricista con matrícula profesional vigente.
16	Aprobación construcción del proyecto	Obtención de la licencia de construcción y de la disponibilidad de servicios públicos	Aprobación del proyecto por parte de la Oficina Municipal de Planeación de Zipaquirá
17	Efectividad de las contrataciones de los estudios, diseños, construcción y gerencia del proyecto	(Contrataciones realizadas/Contrataciones planeadas)=100%	Seguimiento al plan de adquisiciones
18	Recibo de las obras preliminares (demolición construcción existente, localización y replanteo, descapote y nivelación, campamento y conexiones provisionales)	Cumplimiento al 100% de los resultados del estudio topográfico y los diseños de ingeniería aprobados	Verificación que las obras ejecutadas cumplan con los planos y especificaciones técnicas correspondientes
19	Recibo de la cimentación y estructura	Cumplimiento al 100% del diseño estructural aprobado	Verificación que las obras ejecutadas cumplan con los planos y especificaciones técnicas correspondientes
20	Recibo del semisótano, piso 1, apartamentos pisos 2 al 6 y cubierta	Cumplimiento al 100% de los diseños de ingeniería (estructural, hidráulico, sanitario, instalaciones de gas y eléctrico) y arquitectónicos aprobados	Verificación que las obras ejecutadas cumplan con los planos y especificaciones técnicas correspondientes
21	Recibo de las acometidas	Cumplimiento al 100% de los diseños hidráulico, sanitario, instalaciones de gas y eléctrico aprobados	Verificación que las obras ejecutadas cumplan con los planos y especificaciones técnicas correspondientes
22	Recibo de las obras exteriores (andén, sardinel y antejardín)	Cumplimiento al 100% de los diseños de ingeniería y arquitectónicos aprobados	Verificación que las obras ejecutadas cumplan con los planos y especificaciones técnicas correspondientes
23	Recibo de las áreas comunes (acabados, ascensor e iluminación)	Cumplimiento al 100% de los diseños eléctricos y arquitectónicos aprobados	Verificación que las obras ejecutadas cumplan con los planos y especificaciones técnicas correspondientes

Anexo 36 Plan de mejora de procesos



PROCESS IMPROVEMENT PLAN (INICIACIÓN)

Construcción vivienda
multifamiliar edificio Rodamonte

Project Title: Zipaquirá **Date Prepared:** Julio 25 de 2016

Process Description

El grupo de procesos de iniciación tiene como objetivo principal definir el proyecto una vez se obtenga su autorización.

Las principales actividades a desarrollar son las siguientes:

- Seleccionar el Gerente del proyecto.
- Recopilar los procesos, procedimientos, lecciones aprendidas y formatos de proyectos similares.
- Estudiar el caso de negocio.
- Identificar los requisitos, supuestos, restricciones y riesgos de alto nivel.
- Desarrollar el acta de constitución del proyecto (*Project Charter*).
- Identificar los interesados y determinar sus necesidades, expectativas, influencia e impacto.

Process Boundaries

<u>Process Starting Point</u>	<u>Process Ending Point</u>
Selección del Gerente del Proyecto.	Obtención de la aprobación formal del acta de constitución del proyecto (<i>Project Charter</i>).
<u>Inputs</u>	<u>Outputs</u>
<ul style="list-style-type: none">• El caso de negocio.• Requisitos de alto nivel del proyecto y producto.• Lista de interesados claves.• Supuestos, restricciones y riesgos de alto nivel.• Estándares de la industria de la construcción de edificios para vivienda multifamiliar.• Procesos, formatos, procedimientos y lecciones aprendidas de proyectos de construcción de edificios para vivienda multifamiliar.	<ul style="list-style-type: none">• Acta de constitución del proyecto (<i>Project Charter</i>).• Registro de interesados.

Stakeholders

Process Owner

Gerente del Proyecto.

Other Stakeholders

- Patrocinador del proyecto.
- Socios inversionistas.

Process Metrics

<u>Metric</u>	<u>Control Limit</u>
1. Calidad de la información de entrada.	1. Asegurar que la información permita la comprensión del caso de negocio, el adecuado desarrollo del acta de constitución del proyecto (<i>Project Charter</i>) y la elaboración del registro de interesados.
2. Selección del Gerente del proyecto.	2. Asegurar la selección y empoderamiento del Gerente del proyecto durante la iniciación del mismo.
3. Aprobación formal del acta de constitución del proyecto (<i>Project Charter</i>).	3. Asegurar la firma del acta de constitución del proyecto (<i>Project Charter</i>) por parte del patrocinador y socios inversionistas.
4. Cumplimiento de los objetivos del caso de negocio.	4. Verificar que el proyecto pueda cumplir con los objetivos del caso de negocio, bajo las consideraciones de la triple restricción ampliada.
5. Tiempo de ejecución del proceso.	5. Asegurar que el proceso se desarrolle dentro del plazo estimado en el cronograma del proyecto.

Targets for Improvement

Los objetivos de mejora del proceso son:

- Asegurar que exista una alineación entre las expectativas de los interesados y el propósito, alcance y objetivos del proyecto.
- Selección oportuna y empoderamiento del Gerente del proyecto.

Process Improvement Approach

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos de mejora del proceso se desarrollarán las siguientes acciones:

- Asegurar la adecuada identificación de las necesidades, influencias, expectativas e impactos de los interesados y transformarlos en la medida de lo posible en requisitos del proyecto.
- Realizar un adecuado análisis del caso de negocio, de tal forma que se pueda verificar las condiciones bajo las cuales el proyecto pueda cumplir con los objetivos, necesidades y expectativas de los socios inversionistas.
- Asegurar que el patrocinador y socios inversionistas seleccionen al inicio del proceso el Gerente del proyecto y le confieran la autoridad necesaria.



PROCESS IMPROVEMENT PLAN (PLANIFICACIÓN)

Construcción vivienda
multifamiliar edificio Rodamonte

Project Title: Zipaquirá **Date Prepared:** Julio 25 de 2016

Process Description

El grupo de procesos de planificación tiene como objetivo principal definir como se realizará la planeación, ejecución, seguimiento y control y cierre del proyecto.

Las principales actividades a desarrollar son las siguientes:

- Determinar los enfoques de los diferentes planes de gestión aplicables.
- Determinar todos los requisitos.
- Crear los enunciados de alcance del proyecto y producto.
- Definir que se requiere comprar y elaborar los documentos necesarios para las adquisiciones respectivas.
- Definir el equipo del proyecto que apoyará al Gerente del proyecto durante el proceso de planificación.
- Desarrollar la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) y el diccionario de la EDT.
- Desarrollar el cronograma del proyecto.
- Definir los estándares, métricas y procesos de calidad.
- Crear los planes de mejoras de los procesos aplicables.
- Elaborar el plan de gestión del proyecto, planes subsidiarios y auxiliares aplicables, incluyendo las líneas base.
- Obtener la aprobación de los planes y líneas base del proyecto.

Process Boundaries

Process Starting Point

Determinar cómo se planificarán las diferentes áreas de conocimiento.

Process Ending Point

Reunión de inicio con todos los interesados clave incluyendo el equipo del proyecto, patrocinador y socios inversionistas.

<p><u>Inputs</u></p> <p>Las principales entradas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acta de constitución del proyecto (<i>Project Charter</i>). • Factores ambientales. • Activos de procesos de proyectos similares. • Registro de interesados. • Documentación de requisitos. • Enunciados de alcance del proyecto y del producto. • Registro de riesgos. • Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT). • Línea base de alcance. • Lista de actividades. • Estructura de desglose de recursos. • Cronograma del proyecto. 	<p><u>Outputs</u></p> <p>Las principales salidas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan para la gestión del proyecto y subsidiarios para las áreas de conocimiento. • Documentación de requisitos. • Matriz de trazabilidad de requisitos. • Enunciados de alcance del proyecto y del producto. • Línea base de alcance. • Lista de actividades. • Diagrama de red del cronograma. • Estructura de desglose de recursos. • Línea base del cronograma. • Cronograma del proyecto. • Línea base de costos. • Métricas de calidad. • Registro de riesgos. • Contratos.
---	---

Stakeholders

Process Owner

Gerente del proyecto.

Other Stakeholders

- Equipo del proyecto.
- Patrocinador del proyecto.
- Socios inversionistas.

Process Metrics

<u>Metric</u>	<u>Control Limit</u>
1. Calidad de la información de entrada.	1. Asegurar que la información permita el adecuado desarrollo de los diferentes planes de gestión del proyecto.
2. Tiempo de ejecución del proceso.	2. Asegurar que el proceso se ejecute dentro del plazo estimado en el cronograma del proyecto.
3. Calidad de la información de salida.	3. Asegurar que la información permita una eficiente gestión de las diferentes áreas de conocimiento del proyecto.
4. Iteraciones.	4. Asegurar que se realicen las iteraciones que sean necesarias a fin de garantizar la optimización de los planes de gestión y documentos del proyecto.

Targets for Improvement

Los objetivos de mejora del proceso son:

- Definir una estrategia que permita completar con éxito el proyecto.
- Realizar un análisis detallado para verificar si los objetivos planteados en el acta de constitución del proyecto (*Project Charter*), son viables dadas las restricciones que se identifiquen en la triple restricción ampliada.
- Determinar los procesos de gestión adecuados para las necesidades y objetivos del proyecto.

Process Improvement Approach

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos de mejora del proceso se desarrollarán las siguientes acciones:

- Perfeccionar los requisitos de alto nivel identificados en la iniciación del proyecto a fin de conseguir que sean más específicos y detallados e identificar requerimientos adicionales a fin de realizar la priorización correspondiente.
- Socializar el enunciado de alcance del proyecto con los interesados claves antes de proceder con el desarrollo de los diferentes planes de gestión requeridos.
- Efectuar las iteraciones necesarias a fin de actualizar los documentos y planes de gestión del proyecto, para lograr que sean realistas, realizables y alineados con los objetivos y expectativas de los socios inversionistas.



PROCESS IMPROVEMENT PLAN (EJECUCIÓN)

Construcción vivienda
multifamiliar edificio Rodamonte

Project Title: Zipaquirá **Date Prepared:** Julio 25 de 2016

Process Description

El grupo de procesos de ejecución tiene como objetivo principal completar el trabajo del proyecto definido en los diferentes planes de gestión y documentos del proyecto.

Las principales actividades a desarrollar son las siguientes:

- Gestionar la participación y las necesidades de todos los interesados.
- Ejecutar los planes de gestión del proyecto aprobados.
- Producir los entregables del producto.
- Recopilar los datos sobre el desempeño del trabajo.
- Implementar los cambios aprobados, incluyendo acciones correctivas y preventivas y reparación de defectos.
- Realizar el aseguramiento de la calidad.
- Adquirir el equipo de proyecto faltante.
- Evaluar el desempeño del equipo.
- Llevar a cabo actividades de formación de equipo.
- Ejecutar el plan de premios y recompensas.
- Utilizar el registro de incidentes cuando sea necesario.
- Facilitar la resolución de conflictos.
- Liberar los recursos en la medida que se va completando el trabajo.
- Informar el desempeño a los interesados.
- Realizar reuniones de seguimiento.
- Seleccionar los contratistas y proveedores.
- Recolectar y documentar las lecciones aprendidas.

Process Boundaries

<u>Process Starting Point</u>	<u>Process Ending Point</u>
Ejecutar el trabajo de acuerdo con los planes de gestión y documentos del proyecto aprobados.	Evaluación final de desempeño de los miembros del equipo.

<p><u>Inputs</u></p> <p>Las principales entradas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan para la gestión del proyecto y subsidiarios para las áreas de conocimiento. • Solicitudes de cambio aprobadas. • Métricas de calidad. • Asignaciones de personal al proyecto. • Calendarios de recursos. • Evaluaciones de desempeño del equipo. • Registro de incidentes. • Informes de desempeño del trabajo. • Documentos de las adquisiciones. • Criterios de selección de contratistas y proveedores. • Decisiones de hacer o comprar. • Enunciados de alcance del trabajo relativos a adquisiciones. • Registro de cambios. 	<p><u>Outputs</u></p> <p>Las principales salidas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entregables. • Datos de desempeño del trabajo. • Solicitudes de cambio. • Actualizaciones a los planes de gestión y documentos del proyecto. • Asignaciones de personal al proyecto. • Comunicaciones del proyecto. • Contratistas y proveedores seleccionados. • Contratos. • Calendarios de recursos. • Solicitudes de cambio. • Registro de incidentes.
--	--

Stakeholders

<p><u>Process Owner</u></p> <p>Gerente del proyecto.</p>
<p><u>Other Stakeholders</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo del proyecto. • Patrocinador del proyecto. • Socios inversionistas. • Contratistas y proveedores.

Process Metrics

<u>Metric</u>	<u>Control Limit</u>
1. Calidad de la información de entrada.	1. Asegurar que la información permita el adecuado desarrollo de los diferentes planes de gestión del proyecto.
2. Tiempo de ejecución del proceso.	2. Asegurar que el proceso se ejecute dentro del plazo estimado en el cronograma del proyecto.
3. Calidad de la información de salida.	3. Asegurar que la información permita una eficiente producción de los entregables del proyecto.

4. Desempeño del equipo	4. Evaluar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
5. Eficacia del equipo	5. Evaluar las mejoras en las habilidades y competencias del personal.

Targets for Improvement

Los objetivos de mejora del proceso son:

- Asegurar que todos los interesados tengan un entendimiento común del trabajo a desarrollar.
- Asegurar el funcionamiento efectivo de los miembros del equipo.
- Asegurar la implementación de los cambios aprobados.
- Asegurar que las prácticas y procedimientos definidos se desarrollen y continúen siendo los adecuados para el proyecto.

Process Improvement Approach

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos de mejora del proceso se desarrollarán las siguientes acciones:

- Gestionar la adecuada participación, expectativas y necesidades de todos los interesados durante el desarrollo del proceso.
- Cumplir con las actividades de formación de equipo, programa de capacitación y estrategia de reconocimientos y recompensas.
- Asegurar que las solicitudes de cambio se evalúen de acuerdo con el control integrado de cambios establecido para el proyecto.
- Cumplir con el programa establecido para las auditorías de calidad.



PROCESS IMPROVEMENT PLAN (MONITOREO Y CONTROL)

Construcción vivienda
multifamiliar edificio Rodamonte

Project Title: Zipaquirá **Date Prepared:** Julio 25 de 2016

Process Description

El grupo de procesos de monitoreo y control tiene como objetivo principal medir el desempeño del proyecto en comparación con los planes de gestión y gestionar las solicitudes de cambios requeridas, incluyendo las acciones preventivas y correctivas, así como, la reparación de defectos.

Las principales actividades a desarrollar son las siguientes:

- Medir el desempeño del proyecto de acuerdo con las métricas establecidas en los planes de gestión.
- Calcular las variaciones y determinar cuáles ameritan recomendar cambios, incluyendo acciones preventivas, correctivas y reparación de defectos.
- Analizar y evaluar los datos sobre el desempeño del trabajo.
- Controlar el alcance, cronograma, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados del proyecto.
- Obtener la aceptación formal de los entregables intermedios por parte del cliente.
- Actualizar los planes de gestión y los documentos del proyecto, como resultado de los cambios que sean aprobados.
- Realizar seguimiento a los compromisos de los interesados.
- Crear proyecciones de costo y tiempo del proyecto.
- Realizar control de la calidad.
- Efectuar auditorías de riesgos.
- Gestionar las reservas de tiempo y costo.
- Evaluar la satisfacción del cliente.

Process Boundaries

Process Starting Point

Aprobación formal del acta de constitución del proyecto (*Project Charter*).

Process Ending Point

Recibo a satisfacción del cliente de los entregables del proyecto.

<p><u>Inputs</u></p> <p>Las principales entradas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del proyecto y subsidiarios de las áreas de conocimiento. • Información de desempeño del trabajo. • Solicitudes de cambio. • Documentación de requisitos. • Matriz de trazabilidad de requisitos. • Entregables verificados. • Datos de desempeño del trabajo. • Cronograma del proyecto. • Calendarios del proyecto. • Métricas de calidad. • Comunicaciones del proyecto. • Registro de incidentes. • Registro de riesgos. • Documentos de las adquisiciones. • Contratos. 	<p><u>Outputs</u></p> <p>Las principales salidas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitudes de cambio. • Informes de desempeño del trabajo. • Actualizaciones a los planes de gestión y documentos del proyecto. • Registro de cambios. • Entregables aceptados. • Información de desempeño del trabajo. • Pronósticos del cronograma. • Pronósticos de costos. • Medidas de control de calidad. • Cambios validados. • Entregables verificados.
--	--

Stakeholders

Process Owner

Gerente del proyecto.

Other Stakeholders

- Equipo del proyecto.
- Patrocinador del proyecto.
- Socios inversionistas.
- Contratistas y proveedores.

Process Metrics

<u>Metric</u>	<u>Control Limit</u>
1. Calidad de la información de entrada.	1. Asegurar que la información permita el adecuado monitoreo y control del trabajo del proyecto.
2. Tiempo de ejecución del proceso.	2. Asegurar que el proceso se ejecute a través de todo el ciclo de vida del proyecto.
3. Calidad de la información de salida.	3. Asegurar que la información permita controlar todas las áreas de conocimiento a gestionar en el proyecto.
4. Solicitudes de cambio	4. Evaluar que las solicitudes de cambio se gestionen bajo el sistema de control integrado de cambios del proyecto.
5. Satisfacción del cliente	5. Evaluar si el producto cumple con las necesidades y expectativas del cliente.
6. Planes de auditorías.	6. Asegurar el cumplimiento de los planes de auditorías de calidad y riesgos establecidos en el proyecto.
7. Entregables	7. Asegurar que los entregables cumplan con los estándares de calidad y se ajusten a los requisitos del proyecto.

Targets for Improvement

Los objetivos de mejora del proceso son:

- Asegurar el adecuado control de las diferentes áreas de conocimiento del proyecto.
- Asegurar que se implementen los cambios que sean necesarios y se realicen las acciones recomendadas.
- Asegurar que se realice el adecuado monitoreo de las actividades del proyecto mediante la medición comparativa del desempeño con los planes de gestión y líneas base.
- Asegurar la documentación de las lecciones aprendidas del proyecto.
- Asegurar las actualizaciones requeridas de los planes y documentos del proyecto.

Process Improvement Approach

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos de mejora del proceso se desarrollarán las siguientes acciones:

- Aplicar el plan de gestión de cambios previsto para las diferentes áreas de conocimiento del proyecto.
- Medir el desempeño de las diferentes áreas de conocimiento del proyecto contra las líneas bases correspondientes, analizar las posibles variaciones, recomendar las acciones a implementar y asegurar su cumplimiento.
- Realizar la recopilación de toda la información pertinente a las lecciones aprendidas para las diferentes áreas de conocimiento durante el ciclo de vida del proyecto.
- Actualizar el plan de gestión y subsidiarios del proyecto, incluidas líneas bases y demás documentos aplicables, una vez sean aprobadas las solicitudes de cambio.



PROCESS IMPROVEMENT PLAN (CIERRE)

Construcción vivienda
multifamiliar edificio Rodamonte

Project Title: Zipaquirá **Date Prepared:** Julio 25 de 2016

Process Description

El grupo de procesos de cierre como objetivo principal finalizar formalmente todas las actividades del proyecto.

Las principales actividades a desarrollar son las siguientes:

- Verificar que el trabajo se haya realizado de acuerdo con los requisitos.
- Terminar el cierre de las adquisiciones.
- Obtener la aceptación final del producto por parte del cliente.
- Completar el cierre financiero mediante la realización de los pagos finales y liquidaciones de los contratos.
- Entregar el producto completado.
- Evaluar la satisfacción del cliente con respecto al proyecto y el producto.
- Terminar el informe final de desempeño.
- Actualizar los registros del proyecto.
- Recopilar y divulgar las lecciones aprendidas finales.

Process Boundaries

<p><u>Process Starting Point</u></p> <p>Confirmar que todos los requisitos se hayan cumplido de tal forma que el proyecto ha sido completado.</p>	<p><u>Process Ending Point</u></p> <p>Recibo a satisfacción de los entregables completados del proyecto por parte del cliente.</p>
<p><u>Inputs</u></p> <p>Las principales entradas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan para la gestión del proyecto y subsidiarios para las áreas de conocimiento. • Entregables aceptados. • Documentos de las adquisiciones. 	<p><u>Outputs</u></p> <p>Las principales salidas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferencia del producto al cliente. • Contratos cerrados. • Lecciones aprendidas finales. • Informe final de desempeño.

Stakeholders

Process Owner

Gerente del proyecto.

Other Stakeholders

- Equipo del proyecto.
- Patrocinador del proyecto.
- Socios inversionistas.
- Contratistas y proveedores.
- Cliente.

Process Metrics

<u>Metric</u>	<u>Control Limit</u>
1. Calidad de la información de entrada.	1. Asegurar que la información permita verificar que todos los procesos y actividades del proyecto se hayan completado.
2. Tiempo de ejecución del proceso.	2. Asegurar que el proceso se ejecute dentro del plazo estimado en el cronograma del proyecto.
3. Calidad de la información de salida.	3. Asegurar que la información permita certificar la terminación formal del proyecto.
4. Satisfacción del cliente.	4. Evaluar si el producto cumple con las necesidades y expectativas del cliente.
5. Recibo final.	5. Asegurar el recibo a satisfacción de los entregables por parte del cliente.

Targets for Improvement

Los objetivos de mejora del proceso son:

- Asegurar la confirmación del cumplimiento de todos los requisitos del proyecto.
- Asegurar el recibo a satisfacción de los entregables completados por parte del cliente.
- Asegurar la recopilación y divulgación de las lecciones aprendidas finales.

Process Improvement Approach

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos de mejora del proceso se desarrollarán las siguientes acciones:

- Verificación que los entregables aceptados sean consistentes con las versiones finales del plan de gestión y subsidiarios para las áreas de conocimiento.
- Entrega formal de los entregables completados al cliente demostrando que cumplen con las especificaciones y alcances acordados.
- Búsqueda de toda la información correspondiente a las lecciones aprendidas finales y socialización al patrocinador y socios inversionistas.



HUMAN RESOURCE MANAGEMENT PLAN

Project Title: Construcción edificio Rodamonte Zipaquirá **Date Prepared:** 25 de Julio de 2016

Roles, Responsibilities, and Authority

Role	Responsibility	Authority
1. Gerente de Proyecto.	1. Planificar el proyecto. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Coordinar a los miembros del equipo para la ejecución de todas las actividades. ➤ Ejecutar el proyecto dentro de los límites establecidos por la triple restricción ampliada. ➤ Ejercer control sobre el proyecto. ➤ Reportar quincenalmente el avance del proyecto al patrocinador. ➤ Definir la asignación de tareas a los miembros del equipo. ➤ Supervisar y aprobar los entregables del proyecto. ➤ Coordinar las interacciones entre el proyecto y los interesados clave ➤ Mantener a los miembros del equipo enfocados en los objetivos ➤ Integrar los componentes del proyecto para formar un equipo. ➤ Es responsable del éxito o fracaso del proyecto. ➤ Identificar y analizar restricciones y supuestos. ➤ Utilizar métricas para identificar las variaciones. ➤ Definir el plan de gestión de los cambios del proyecto. ➤ Llevar a cabo el cierre del proyecto. 	1. Nivel de autoridad muy alto. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Autoriza todos los movimientos financieros del proyecto. ➤ Tomar medidas oportunas para evitar problemas en el desarrollo del proyecto. ➤ Evaluar el desempeño de los miembros del equipo. ➤ Solicitar cambio y/o modificación en los entregables del proyecto cuando no cumplan con las especificaciones técnicas o de calidad.
2. Director diagnósticos,	2. Coordinar a los profesionales que	2. Nivel de autoridad medio.

<p>estudios y diseños.</p>	<p>desarrollarán el diagnóstico, estudios y diseños del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Velar por que los productos del diagnóstico, estudios y diseños se ejecuten en los plazos establecidos en la programación del proyecto. ➤ Supervisar que los estudios y diseños se desarrollen acorde con los parámetros técnicos definidos a implementar en el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tomar medidas oportunas para evitar desfases de tiempo o costo en la elaboración del diagnóstico, estudios y diseños del proyecto. ➤ Solicitar ajustes o cambios en los productos que no cumplan con los parámetros técnicos definidos a implementar en el proyecto.
<p>3. Director permisos, licencias, adquisiciones y contrataciones.</p>	<p>3. Responsable de obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Coordinar y supervisar las actividades desarrolladas por el profesional que adelantará el trámite de permisos y licencias requeridas para el proyecto, ante las respectivas entidades. ➤ Cumplir con los plazos definidos para tramitar y obtener los permisos y licencias para el proyecto. 	<p>3. Nivel de autoridad medio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Solicitar el cumplimiento de las obligaciones pactadas en los contratos suscritos para la ejecución del proyecto.
<p>4. Director construcción.</p>	<p>4. Dirigir la obra en todos sus componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Liderar el proceso operativo durante la ejecución del proyecto. ➤ Mantener estricto control sobre la programación de obra. ➤ Resolver aquellas dudas de orden técnico en obra. ➤ Revisar los cortes de obra para los pagos de personal. 	<p>4. Nivel de autoridad alto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aprobar los cortes de obra para el pago de los trabajadores. ➤ Aprobar las cotizaciones remitidas por los proveedores.
<p>5. Residente de obra.</p>	<p>5. Controlar y asegurar la calidad del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisar el día a día de las actividades. ➤ Coordinación permanente con los proveedores y subcontratistas. ➤ Coordinar los trabajos con el maestro de obra. ➤ Dar soporte al maestro de obra en temas de logística, recursos humanos, resolución de conflictos. ➤ Presentación de reportes de planillas. 	<p>5. Nivel de autoridad medio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aprobar o rechazar partes de obra, materiales e insumos en general que no satisfagan los requisitos de calidad esperados para el proyecto.

<p>6. Profesional de programación y costos.</p>	<p>6. Elaborar, actualizar y monitorear los planes de gestión de costos y tiempo del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Plantear estrategias para presupuestar los capítulos del proyecto. ➤ Realizar seguimiento y generar alertas y planes de acción de acuerdo con los indicadores de desempeño referentes a costo y tiempo. ➤ Estimar las duraciones de todas las actividades identificadas en el alcance del proyecto. 	<p>6. Nivel de autoridad medio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisar y aprobar los avances del proyecto respecto a la programación de obra.
<p>7. Profesional de riesgos.</p>	<p>7. Elaborar, actualizar y monitorear el plan de gestión de riesgos del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificación, actualización y consolidación de los riesgos del proyecto. ➤ Monitorear y controlar los riesgos. ➤ Desarrollar las actividades necesarias para evitar que los riesgos se materialicen. 	<p>7. Nivel de autoridad medio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recomendar al gerente de proyecto, la suspensión de actividades cuando se identifique la posibilidad de materializarse un riesgo identificado o no.
<p>8. Profesional de calidad.</p>	<p>8. Elaborar, actualizar y monitorear todos los requerimientos durante el desarrollo del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Asegurar el cumplimiento del plan de calidad durante todas las etapas del proyecto. ➤ Hacer monitoreo y control sobre el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos para el proyecto y prestar el apoyo a las diferentes especialidades. 	<p>8. Nivel de autoridad medio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aprobar o rechazar partes de obra, materiales e insumos en general que no satisfagan los requisitos de calidad establecidos en el plan de calidad del proyecto.
<p>9. Profesional de HSE.</p>	<p>9. Elaborar, actualizar y monitorear los planes de seguridad y sostenibilidad del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Garantizar la ejecución de las actividades en un ambiente de trabajo seguro como principio de calidad. ➤ Organizar y dirigir todas las actividades ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional previstas en los planes de gestión correspondientes. 	<p>9. Nivel de autoridad medio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Solicitar el retiro del proyecto del personal que no cumpla con los requerimientos establecidos en materia ambiental, de seguridad industrial o salud ocupacional.

Project Organizational Structure

En la [Figura 55](#) se muestra la estructura organizacional del proyecto (OBS).

Staffing Management Plan

Staff Acquisition

La adquisición del personal será selectiva, es decir que los aspirantes a cada rol deberán cumplir estrictamente con los requerimientos de contratación.

El proceso de adquisición tendrá las siguientes actividades:

- Gestión de Adquisición

-Solicitar la hoja de vida, referencias laborales y personales.

-Realizar una previa evaluación de los conocimientos y experiencias de cada aspirante por medio de entrevista.

- Validación de la Adquisición

-Comprobar y verificar mediante vía telefónica la experiencia, conocimientos y habilidades relacionadas por el aspirante con el fin de verificar que es apto e idóneo para llevar a cabo el cargo asignado.

- Evaluación de la Adquisición

-El director de cada área evaluará al personal asignado por medio de tareas asignadas y determinará si cumple con las necesidades del proyecto a desarrollar.

Staff Release

El método a seguir para la liberación de los recursos humanos en el proyecto se define de acuerdo con lo siguiente:

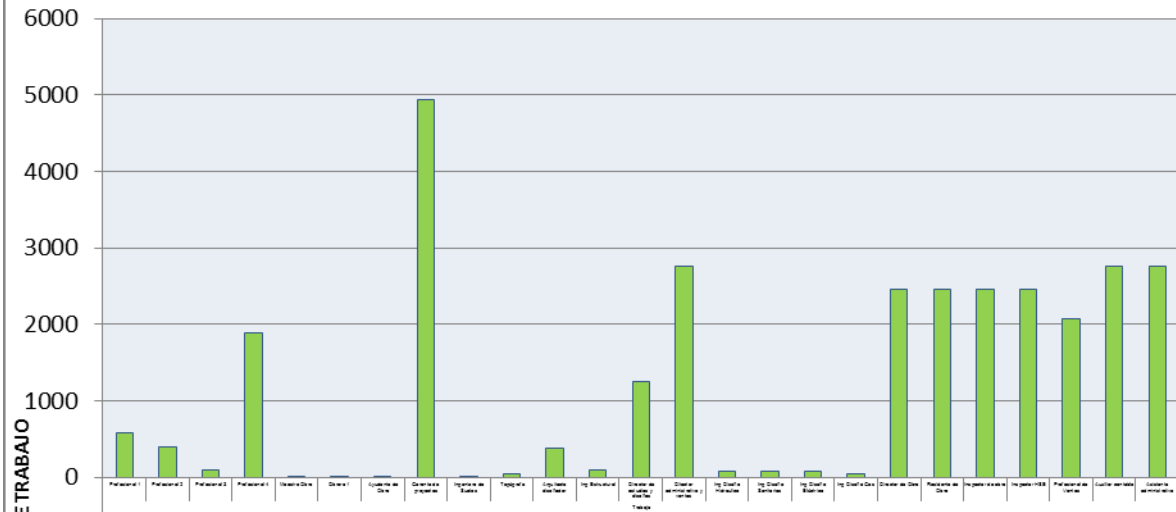
- Criterio de liberación: El personal adquirido para el desarrollo del proyecto concluirá sus labores al término de la actividad para la cual fue contratado.
- Procedimiento: El director de cada una de las áreas comunicará formalmente al personal que tenga a su cargo la culminación de sus actividades.
- Destino de asignación: El personal podrá ser asignado a otro proyecto que tenga en proceso la organización o se dará por terminado su contrato.

Resource Calendars

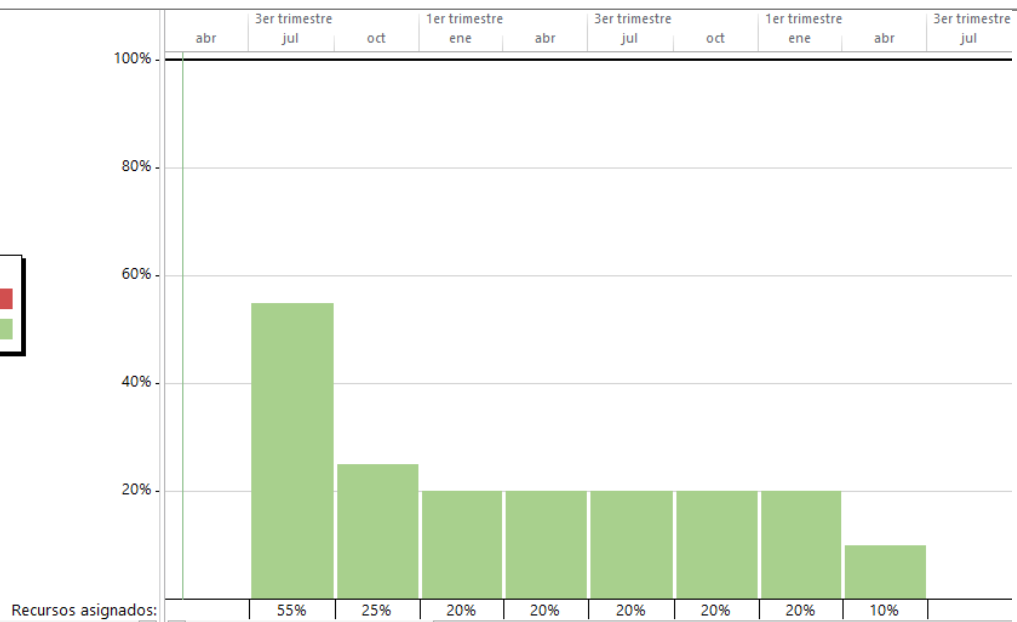
A continuación se presentan los histogramas de recursos de personal del proyecto.

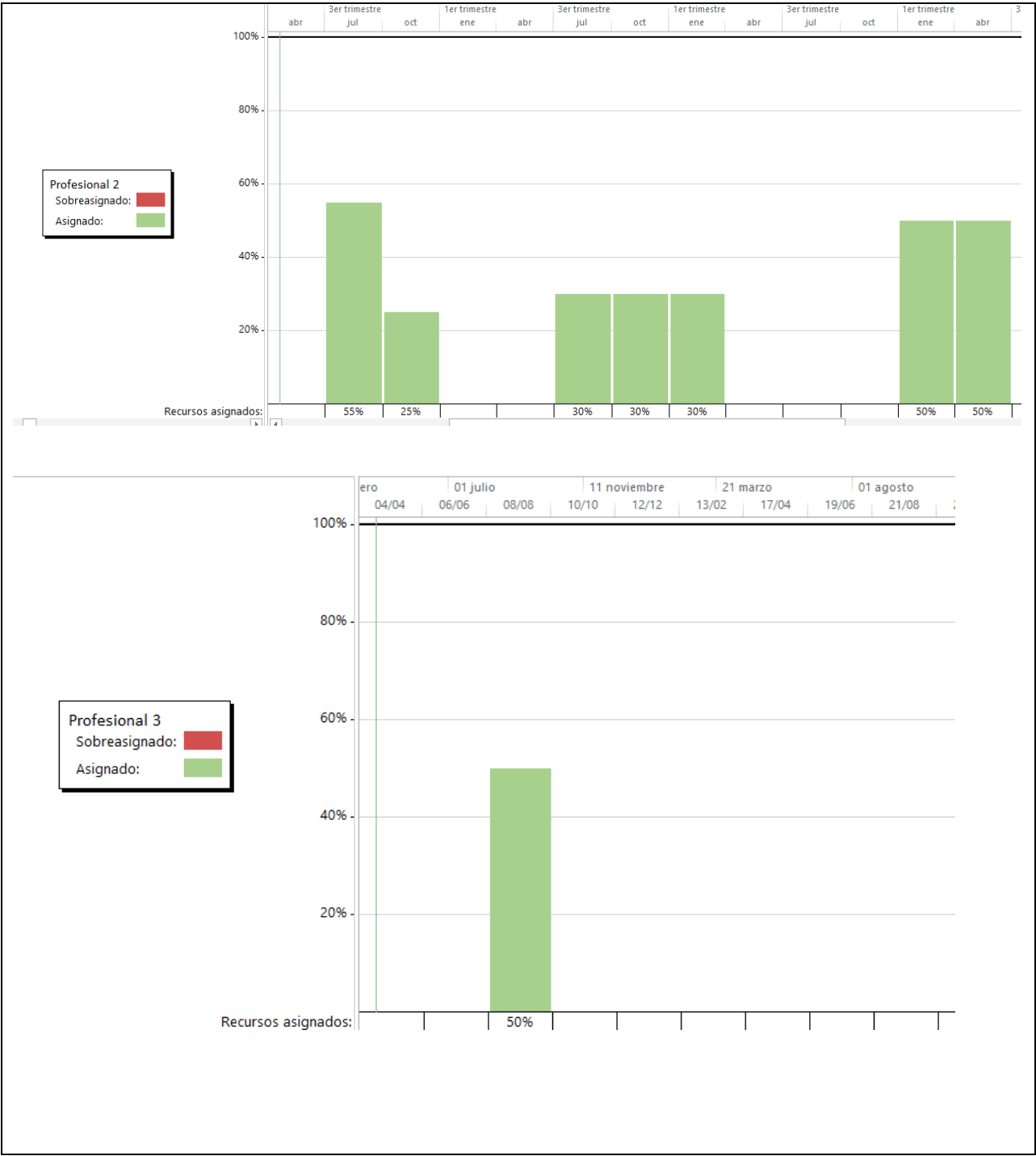
HISTOGRAMA DE RECURSOS EDIFICIO RODAMONTE

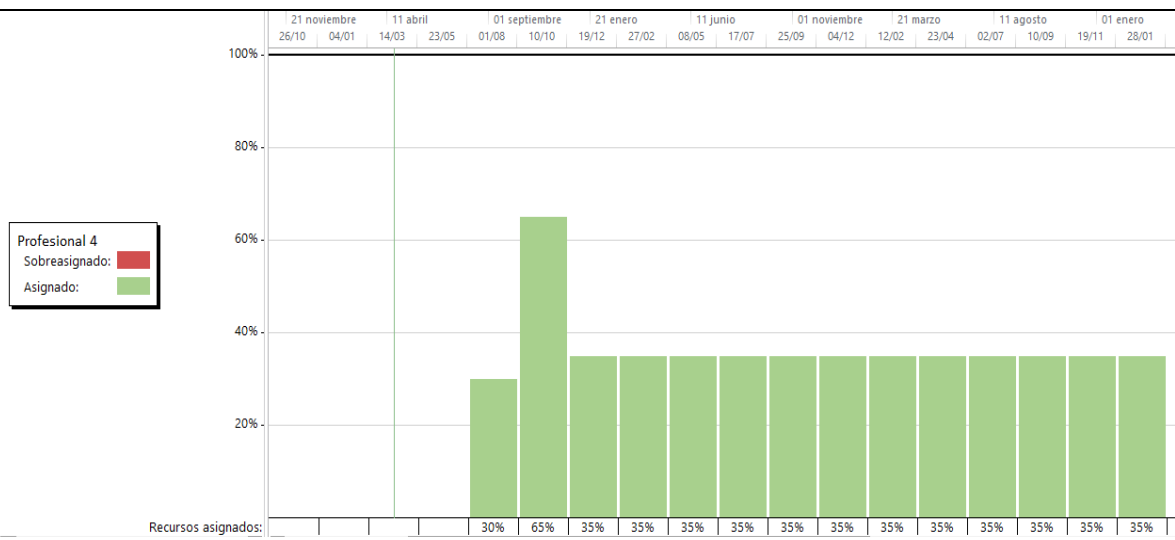
■ Trabajo real ■ Trabajo restante



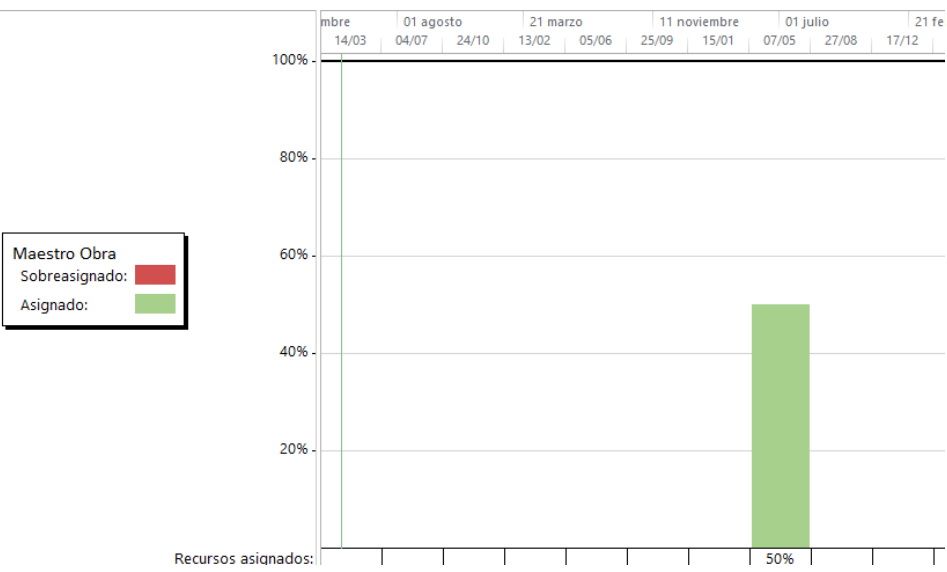
Profesional 1
Sobreasignado: ■
Asignado: ■

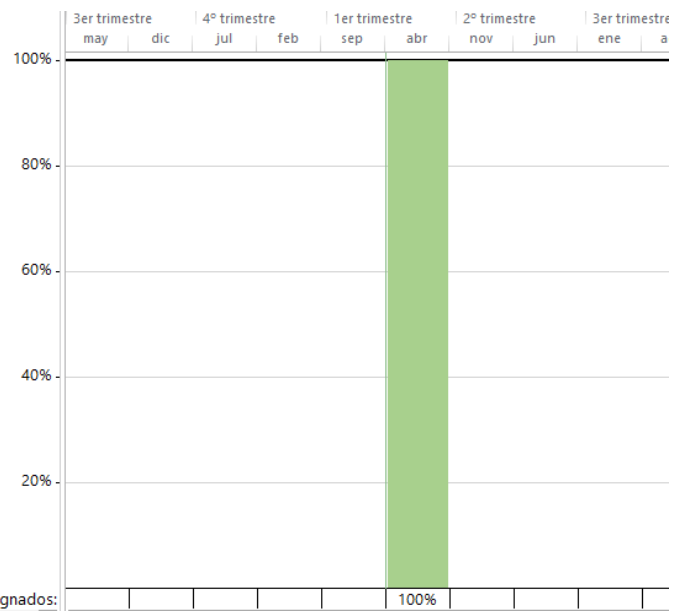
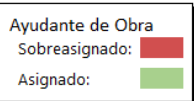
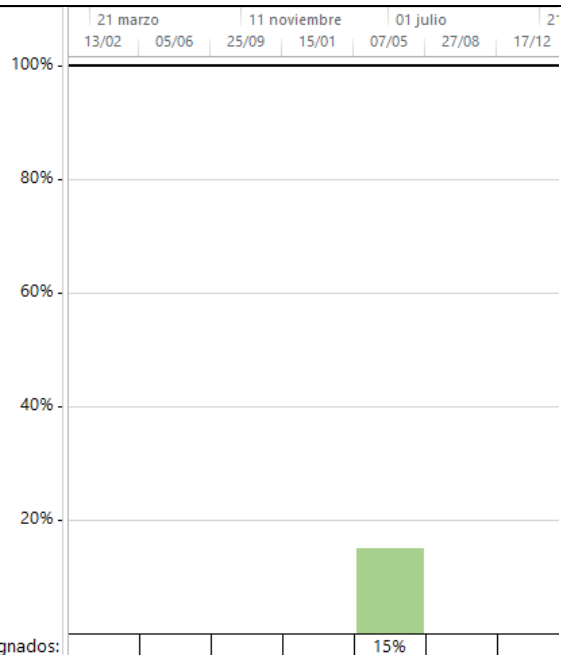
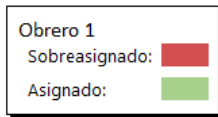


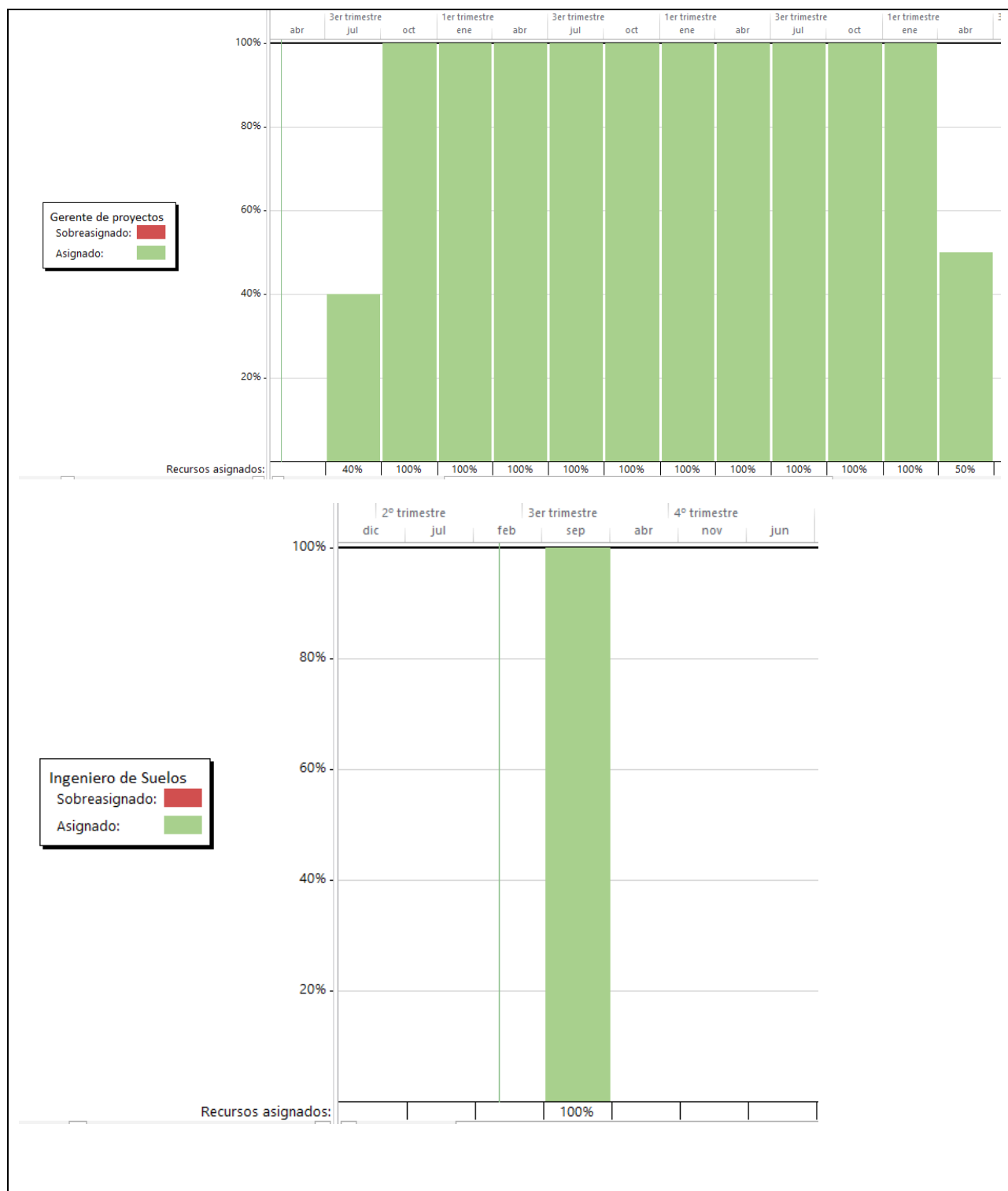


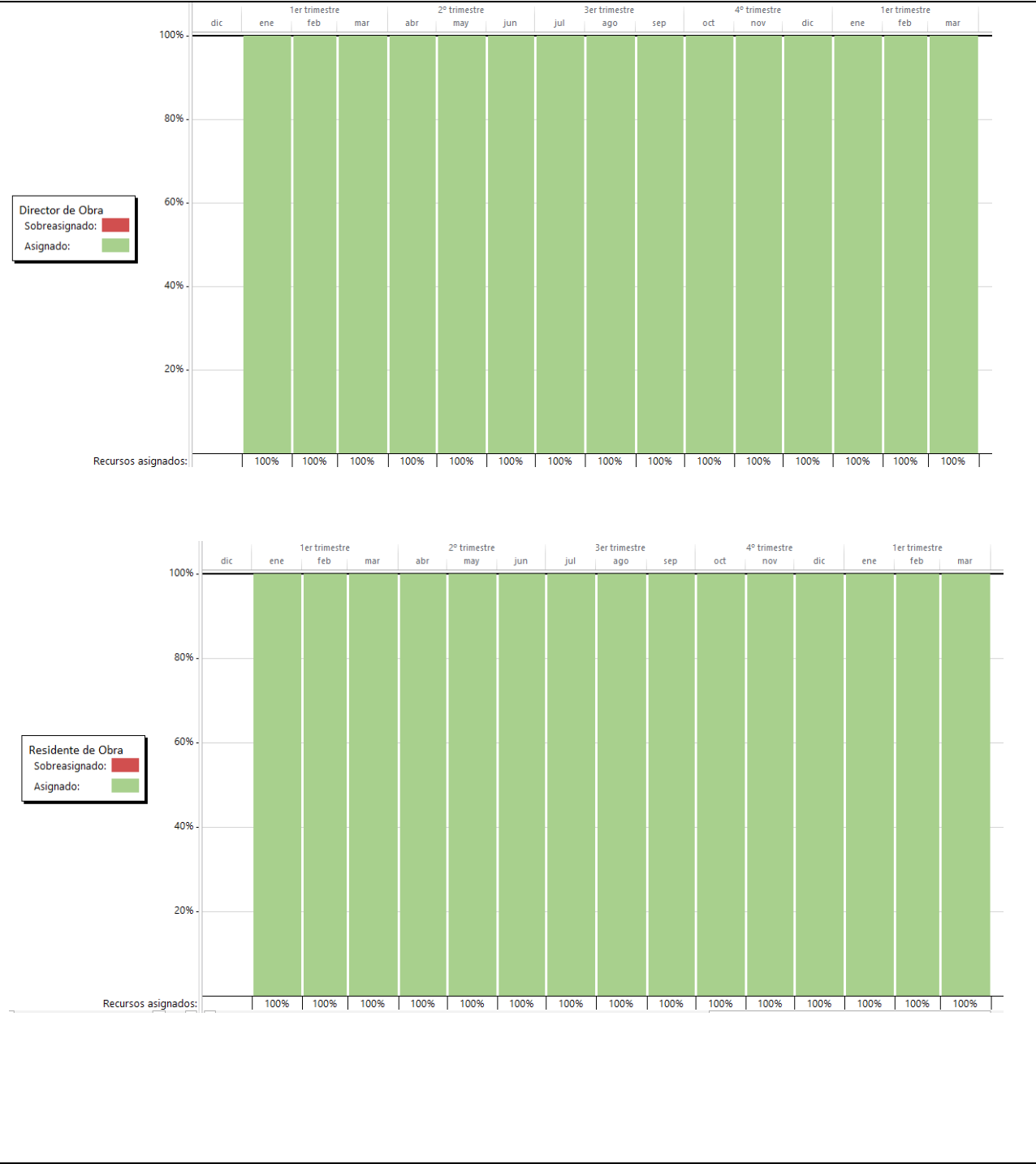


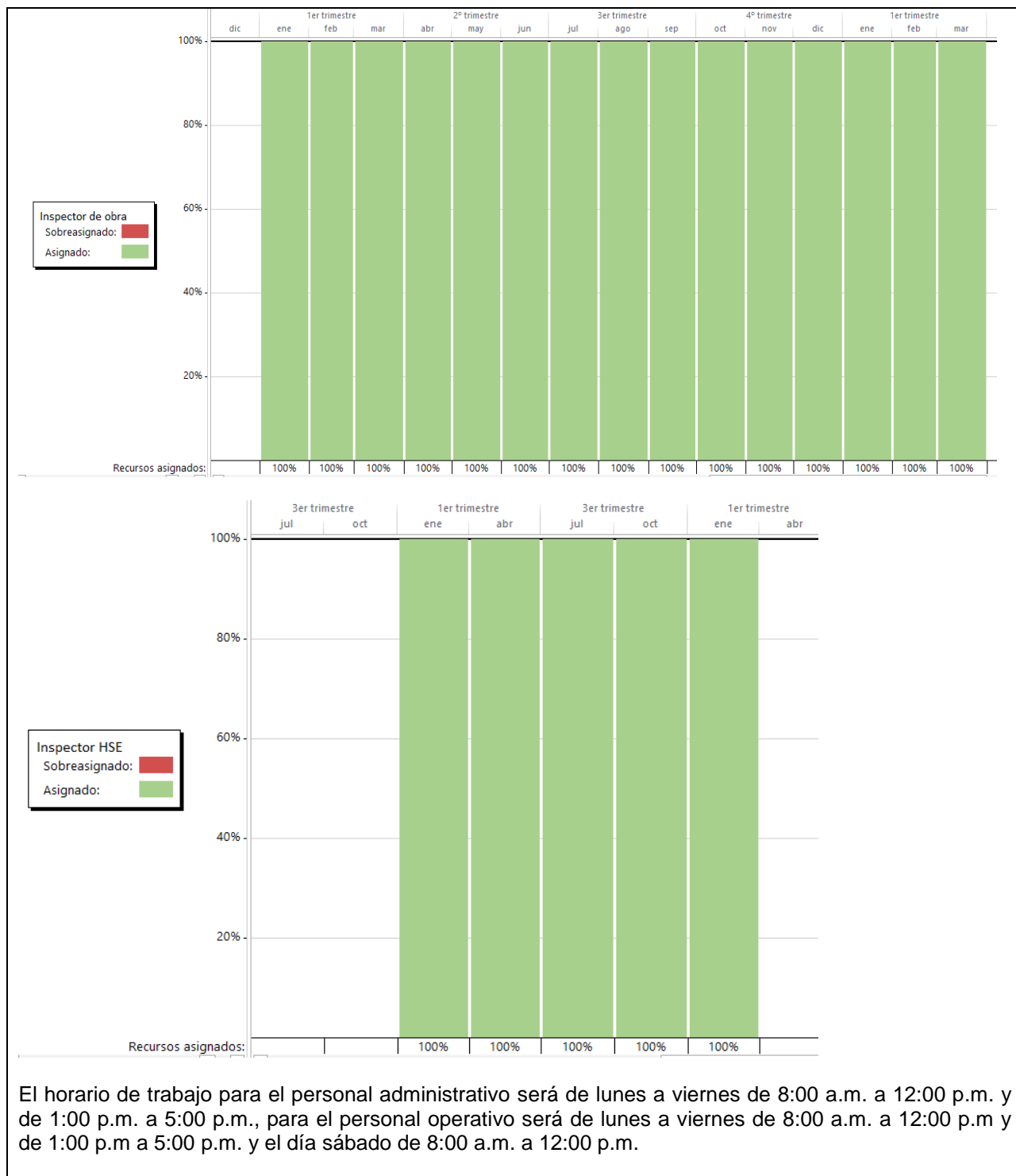
- Los profesionales 1, 2, 3 y 4 descritos en los anteriores histogramas corresponden a los diferentes cargos que se asignarán dependiendo de la actividad a desarrollar.











El horario de trabajo para el personal administrativo será de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 5:00 p.m., para el personal operativo será de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 12:00 p.m y de 1:00 p.m a 5:00 p.m. y el día sábado de 8:00 a.m. a 12:00 p.m.

Training Requirements

El objetivo principal de la capacitación es mejorar las competencias del equipo del proyecto, para lo cual se plantean las siguientes acciones:

- Charlas sobre los siguientes temas:

- ✓ Liderazgo.
- ✓ Trabajo en equipo
- ✓ Uso y ahorro eficiente de agua y energía
- ✓ Manejo de residuos sólidos
- ✓ Uso adecuado de elementos de protección personal
- ✓ Manejo mecánico y manual de cargas
- ✓ Excavaciones
- ✓ Manejo seguro de productos químicos
- ✓ Seguridad vial
- ✓ Análisis de riesgos
- ✓ Manejo de extintores
- ✓ Técnicas de planeación de trabajos
- Cursos sobre los siguientes temas:
 - ✓ Trabajo en alturas
 - ✓ Fundamentos de Gerencia de Proyectos
 - ✓ Uso y manejo de andamios
 - ✓ Primeros auxilios
- Programa de gimnasia ocupacional

El anterior plan de capacitación se modificará de acuerdo con la naturaleza y riesgos del proyecto, los aspectos ambientales significativos, las características del área de trabajo, las competencias del equipo del proyecto y la disponibilidad presupuestal.

Rewards and Recognition

El objetivo es mantener la motivación del personal durante el proyecto a fin de contribuir al cumplimiento de objetivos, metas de indicadores de desempeño e hitos, para tal fin se plantea un programa dirigido al personal del proyecto con extensión a su grupo familiar. De igual forma se establecen indicadores de desempeño diferenciales para cada actividades y la medición de competencias blandas mediante la aplicación de la herramienta de evaluación 360°.

El alcance del precitado programa incluye los siguientes aspectos:

- Aumentos salariales.
- Bonos sin incidencia salarial.
- Ascensos.

- Reuniones de integración del equipo del proyecto.
- Celebración del día de la familia.
- Celebración del día del niño.
- Actividades de integración familia-empresa.
- Fiesta de fin de año.
- Reconocimiento del miembro del equipo del mes.
- Capacitación
- Premiar a los trabajadores que apliquen las políticas, normas y procedimientos de HSE

Regulations, Standards, and Policy Compliance

A continuación se relaciona la principal normatividad que aplicará en el proyecto en lo correspondiente al personal:

- Código Sustantivo del Trabajo: Relaciones entre empleadores y trabajadores.
- Ley 100 de 1993: Sistema de seguridad social integral.
- Resolución 1 409 de 2012: Reglamento de seguridad y protección contra caídas en trabajo en alturas.
- Ley 9 de 1979: Ley marco de la salud ocupacional en Colombia.
- Resolución 02413 de 1979: Reglamento de higiene y seguridad industrial para la industria de la construcción.
- Guía Técnica Colombiana GTC-45: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
- Reglamento interno de trabajo.

Safety

En el [Anexo 42](#) se presentan los lineamientos de higiene y seguridad industrial, así como, salud ocupacional para el personal del proyecto.



COMMUNICATIONS MANAGEMENT PLAN

Project Title: Construcción vivienda multifamiliar edificio Rodamonte Zipaquirá **Date Prepared:** Junio 29 de 2016

<u>Stakeholder</u>	<u>Information</u>	<u>Method</u>	<u>Timing or Frequency</u>	<u>Sender</u>
Gerente del Proyecto, Director de construcción, Residente de obra, Profesionales de programación y costos, calidad, HSE, comunicaciones y recursos humanos	Project Charter	Plantilla entregada en físico y digital en reunión de inicio	Una sola vez	Patrocinador
Gerente del Proyecto, Sponsor, Director de construcción, Residente de obra, Profesionales de programación y costos, calidad, HSE, comunicaciones y recursos humanos	Plan de gestión del proyecto	Plantilla entregada en físico y digital en reunión de terminación de la fase de planificación	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan	Gerente del Proyecto
Gerente del Proyecto, Director de construcción y equipo del proyecto.	Líneas base del proyecto	Plantilla entregada en físico y digital en reunión de terminación de la fase de planificación.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan	Gerente del Proyecto
Gerente del Proyecto y Profesional de programación y costos	Planes de costos y tiempo	Plantillas entregadas en físico y digital en reunión de terminación de la fase de planificación.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan	Gerente del Proyecto
Gerente del Proyecto y equipo del proyecto	Plan de calidad	Plantilla entregada en físico y digital en reunión de terminación de la fase de planificación.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan	Profesional de calidad
Gerente del Proyecto y equipo del proyecto	Plan HSE	Plantillas entregadas en físico	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan	Profesional HSE
Gerente del Proyecto y Profesional de comunicaciones y recursos humanos	Planes de comunicaciones y recursos humanos	Plantillas entregadas en físico y digital en reunión de terminación de la fase de planificación.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan	Profesional de comunicaciones y recursos humanos
Gerente del Proyecto y Director de construcción	Informes semanales de avance del proyecto	Plantilla socializada en reunión de seguimiento.	Semanal	Director de construcción
Socios, Patrocinador, Gerente del Proyecto y Director de construcción	Informes mensuales de avance del proyecto	Plantilla socializada en reunión de seguimiento.	Mensual	Director de construcción
Gerente del Proyecto, Director de construcción y Residente de obra	Informes semanales de avance de obra	Plantilla socializada en comité de obra.	Semanal	Director de construcción
Gerente del Proyecto, Director de construcción y Residente de obra	Informes mensuales de avance de obra	Plantilla socializada en comité de obra.	Mensual	Director de construcción
Gerente del Proyecto y equipo del proyecto	Reportes de avance de obra	Plantillas remitidas por correo digital.	Diaria	Profesional de programación y costos
Contratista estudios de factibilidad	Términos de referencia contratación estudios de factibilidad	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto
Contratista diseños de ingeniería	Términos de referencia contratación diseños de ingeniería	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto
Contratista diseños arquitectónicos	Términos de referencia contratación diseños arquitectónicos	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto
Gerente de Proyecto	Estudios de factibilidad	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Contratista estudios de factibilidad
Contratista estudios de factibilidad	Contrato estudios de factibilidad	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto
Contratista diseños de ingeniería	Contrato diseños de ingeniería	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto
Contratista diseños arquitectónicos	Contrato diseños arquitectónicos	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto
Gerente de Proyecto, Director de construcción y Residente de Obra	Diseños de ingeniería	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Contratista diseños de ingeniería
Gerente de Proyecto, Director de construcción y Residente de Obra	Diseños arquitectónicos	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Contratista diseños arquitectónicos
Gerente de Proyecto, Director de construcción y Residente de Obra, Profesional de calidad	Especificaciones técnicas de construcción	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto

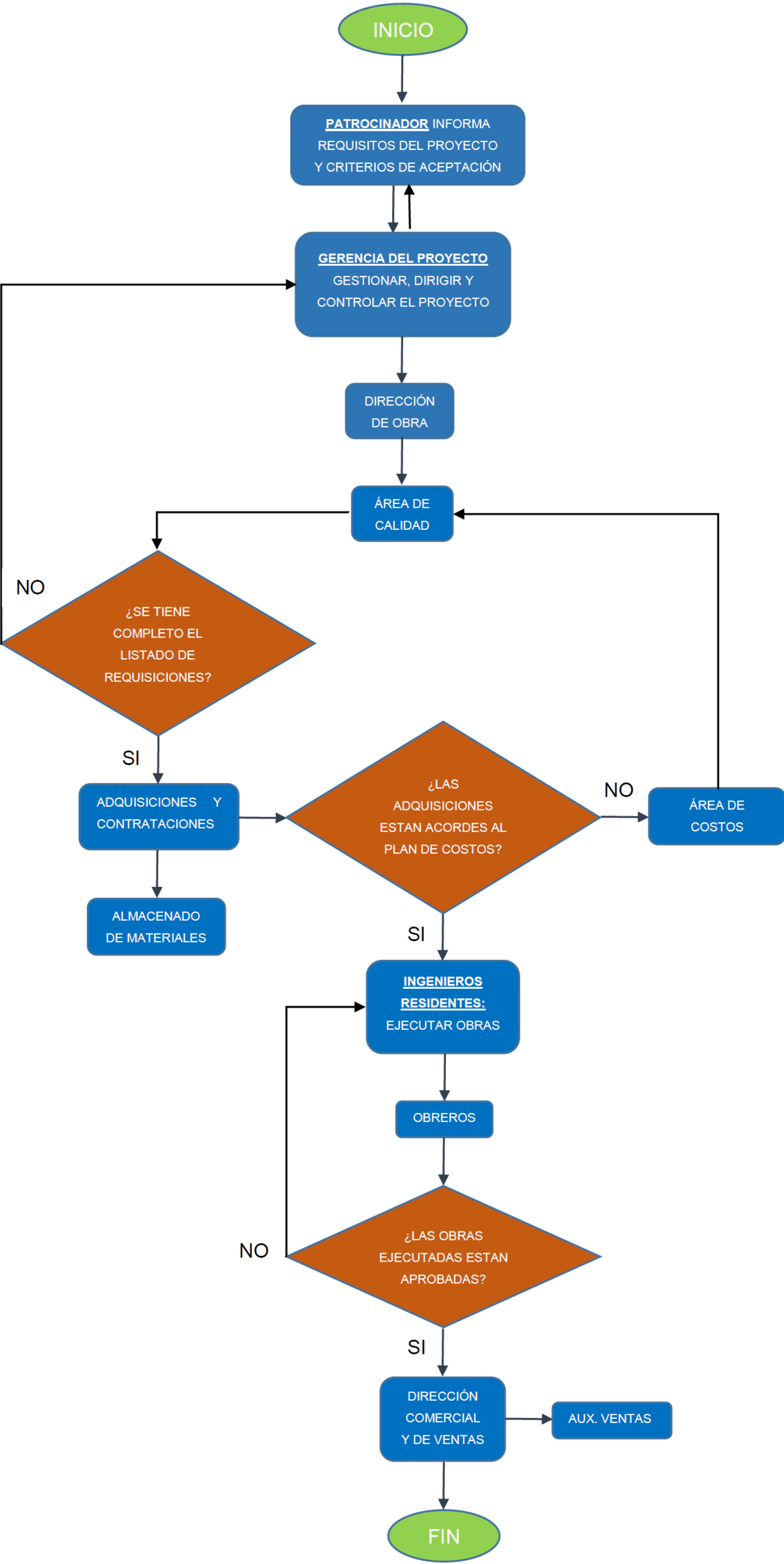
Gerente General Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Zipaquirá	Solicitud disponibilidad servicio de acueducto y alcantarillado	Documento impreso y digital remitido por correo certificado.	Una sola vez	Director del Proyecto
Gerente General Empresa de Energía de Zipaquirá	Solicitud disponibilidad servicio de energía eléctrica	Documento impreso y digital remitido por correo certificado.	Una sola vez	Director del Proyecto
Director Oficina de Planeación Municipal de Zipaquirá	Solicitud licencia de construcción	Documento impreso y digital remitido por correo certificado.	Una sola vez	Director del Proyecto
Gerente del Proyecto, Director de construcción y Residente de obra	Licencia de construcción	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Director oficina de Planeación Municipal de Zipaquirá
Contratistas de obra	Términos de referencia contratación construcción obra	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto
Contratistas de obra	Contratos de obra	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto
Proveedores	Términos de referencia, contratación suministros materiales e insumos	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Gerente del Proyecto
Proveedores	Órdenes de compra suministro materiales e insumos	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez	Profesional de compras y adquisiciones
Gerente de Proyecto, Director de construcción y Residente de Obra	Acta comité de obra	Documento impreso y digital presentado en comité de obra.	Semanal	Director del Proyecto
Gerente del Proyecto, Director de construcción, residente de obra, profesionales de programación y costos, calidad, HSE, comunicaciones y recursos humanos, contratistas de obra y proveedores	Informe auditoría de riesgos	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Bimensual	Gerente del Proyecto
Gerente del Proyecto, Director de construcción, residente de obra, profesionales de programación y costos, calidad, HSE, comunicaciones y recursos humanos, contratistas de obra y proveedores	Informe auditoría de calidad	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Bimensual	Profesional de calidad
Gerente del Proyecto, Director de construcción, residente de obra, profesionales de programación y costos, calidad, HSE, comunicaciones y recursos humanos	Informes de HSE	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Mensual	Profesional HSE
Gerente del Proyecto, Patrocinador	Solicitudes de cambio	Documento impreso entregado en reunión.	Cuando se requiera	Gerente del Proyecto
Socios, Patrocinador	Concepto aprobación solicitud de cambio	Documento impreso presentado en reunión.	Cuando se requiera	Patrocinador
Gerente del Proyecto, Profesional de comunicaciones y recursos humanos	Evaluaciones de desempeño personal	Documento digital remitido por correo electrónico.	Semestral	Gerente del Proyecto
Gerente de Proyecto, Director de construcción y Residente de Obra	Evaluaciones desempeño contratistas y proveedores	Documento digital remitido por correo electrónico.	Al terminar el contrato	Gerente del Proyecto
Clientes	Brochure y planos de construcción	Documentos impresos entregados en reunión.	Cuando se requiera	Gerente del Proyecto
Vecinos colindantes	Socialización del proyecto	Acta de Reunión.	Antes de iniciar obras	Director del Proyecto
Gerente del Proyecto, Director y residente de obra, profesionales de programación y costos, calidad, HSE, comunicaciones y recursos humanos	Informe de lecciones aprendidas	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Al finalizar cada fase del ciclo de vida del proyecto	Gerente del Proyecto

<u>Assumptions</u>	<u>Constraints</u>
Se contará con los equipos de cómputo y acceso a los medios electrónicos y tecnológicos disponibles, para realizar una comunicación efectiva con todos los miembros del equipo del proyecto, proveedores y demás interesados.	Las reclamaciones escritas de clientes o proveedores deberán ser remitidas directamente al Gerente del Proyecto para su revisión.
Las comunicaciones externas recibidas deberán ser gestionadas de acuerdo a lo establecido en el plan de comunicaciones.	El flujo de comunicaciones deberá seguir en estricta secuencia el conducto regular definido.
El equipo del proyecto deberá conocer el plan de comunicaciones y aplicar los formatos allí definidos.	Cuando se requiera modificar los formatos de comunicaciones o usar formatos establecidos por otra organización, se deberá contar con la aprobación por parte del Gerente del Proyecto.

Glossary of Terms or Acronyms

<p>Acometida: Derivación o ramal secundario de un conducto (Agua, electricidad, gas, etc.).</p> <p>Acta de vecindad: Documento donde se registra el estado actual de una estructura antes de iniciar intervenciones o actividades aledañas a ella, que puedan tener alguna incidencia y/o generar alguna afectación a la estabilidad inicialmente identificada. Se acompaña de un registro fotográfico y se suscribe por el personal designado en la obra y el propietario de la infraestructura a identificar.</p> <p>Replanteo: Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del predio.</p> <p>Muro perimetral: Estructura de contención a construir en concreto reforzado, desde el nivel de piso o nivel cero hacia abajo, que evitará el desplazamiento del terreno adyacente cuando se inicien las excavaciones para los sótanos de parqueaderos.</p> <p>Pilote: Elemento constructivo utilizado para la cimentación del edificio, que permitirá trasladar las cargas hasta un estrato más resistente del suelo.</p>
--

Attach relevant communication diagrams or flowcharts.



Fuente: Autores.



RISK MANAGEMENT PLAN

Construcción vivienda
multifamiliar edificio

Project Title: Rodamonte Zipaquirá

Date Prepared: Junio 29 de 2016

Methodology

Objetivo.

Definir cómo se realizarán, estructurarán y realizarán las actividades del proceso de gestión de riesgos del proyecto.

Entradas.

- Plan para la dirección del proyecto.
- *Project Charter*.
- Registro de Interesados.
- Actitudes de los interesados frente al riesgo.
- Umbrales y tolerancias.
- Estructura de desagregación de riesgos del proyecto
- Lecciones aprendidas.
- Formatos y plantillas.
- Planes de gestión de riesgos de proyectos similares.

Herramientas y técnicas.

- Reuniones de planificación con el equipo del proyecto.
- Juicio de expertos aplicando la técnica *Delphi*.
- Revisión de documentación de proyectos similares.

Salidas.

- Plan de gestión de los riesgos del proyecto.

Roles and Responsibilities

Gerente de Proyecto.

- Planificar la gestión de riesgos del proyecto.
- Identificar los riesgos que pueden tener un impacto en el proyecto.
- Coordinar con los miembros del equipo, la gestión y tratamiento que se dará a los riesgos identificados.
- Supervisar y controlar los riesgos durante la ejecución del proyecto.
- Realizar reuniones con el equipo del proyecto para verificar las actividades en firme y a la vista que pudieran generar riesgos.
- Reducir el impacto de riesgos negativos y aumentar la probabilidad de ocurrencia de los positivos.

Director construcción.

- Apoyar en la identificación de los riesgos del proyecto.
- Elaborar y presentar para aprobación del Gerente del Proyecto, el análisis cualitativo de los riesgos identificados.
- Coordinar con el personal de obra, el tratamiento y gestión de los riesgos identificados de alto nivel y aquellos de carácter prioritario que le sean asignados.

Residente de obra.

- Apoyar en la identificación de los riesgos del proyecto.
- Apoyar la elaboración del análisis cualitativo de los riesgos identificados.
- Coordinar la implementación del plan de riesgos y asegurar su cumplimiento.
- Presentar reportes en las reuniones de seguimiento sobre el estado de tratamiento de los riesgos asignados.

Profesional de programación y costos.

- Apoyar en la identificación de los riesgos del proyecto.
- Apoyar la elaboración del análisis cualitativo de los riesgos identificados.
- Realizar seguimiento y generar alertas a las posibles desviaciones del cronograma y/o de los costos.

Profesional de riesgos.

- Elaborar, actualizar y monitorear el plan de gestión de riesgos del proyecto.
- Identificar, actualizar y consolidar periódicamente los riesgos asociados al alcance y al desarrollo del proyecto.
- Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos según las directrices dadas por el Gerente del proyecto.
- Monitorear y controlar los riesgos.
- Desarrollar las actividades necesarias para evitar que los riesgos se materialicen.

Profesional de calidad.

- Apoyar en la identificación de los riesgos del proyecto.
- Apoyar la elaboración del análisis cualitativo de los riesgos identificados.
- Hacer monitoreo y control sobre el tratamiento y gestión de riesgos de calidad asignados a miembros del equipo.

Profesional de HSE.

- Apoyar en la identificación de los riesgos del proyecto.
- Apoyar la elaboración del análisis cualitativo de los riesgos identificados.
- Hacer monitoreo y control sobre el tratamiento y gestión de los riesgos de HSE asignados a miembros del equipo.

Profesional de recursos humanos y comunicaciones.

- Apoyar en la identificación de los riesgos del proyecto.
- Apoyar la elaboración del análisis cualitativo de los riesgos identificados.
- Hacer monitoreo y control sobre el tratamiento y gestión de los riesgos de recursos humanos y comunicaciones asignados a los miembros del equipo.

Risk Categories

Se definen las siguientes categorías de riesgos:

1. Técnicos.
2. Externos.
3. Organización.
4. Gerencia de Proyectos.

Risk Management Funding

Para atender los planes de tratamiento de los riesgos priorizados se asignaron las actividades y recursos que impactarían, así como, las respectivas probabilidades de ocurrencia en la pre-mitigación y post-mitigación, como resultado se obtuvieron los siguientes resultados:

Alta accidentalidad durante la construcción.

Costo Pre-mitigación: \$20 000 000.

Costo Post-mitigación: \$2 250 000.

Altos niveles de ruido durante la construcción.

Costo Pre-mitigación \$8 000 000.

Costo Post-mitigación: \$2 150 000.

Contingency Protocols

Se definen reservas de contingencia para cada uno de los riesgos y una reserva de gerencia para los riesgos que no son de fácil identificación de manera previa.

Frequency and Timing

Actividad	Ciclo de Vida del Proyecto	Grupo de Procesos del Proyecto	Frecuencia de Ejecución
Determinar la forma de planificar la gestión de riesgos	Inicio	Planificación	Una vez
Determinar roles y responsabilidades	Inicio	Planificación	Una vez
Realizar identificación de riesgos	Inicio, Preparación y Ejecución	Inicio, Planeación Ejecución	Todas las necesarias
Realizar análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos	Preparación y Ejecución	Planeación y Ejecución	Todas las necesarias
Realizar la planificación de la respuesta a los riesgos	Preparación y Ejecución	Planeación y Ejecución	Todas las necesarias
Definir el detalle de la ejecución y control del plan de gestión de riesgos	Preparación	Planificación	Una vez
Desarrollar el plan de la gestión de riesgos y la línea base para la medición del rendimiento	Preparación	Planificación	Una vez
Tomar acciones para controlar el proyecto	Ejecución	Monitoreo y Control	Todas las necesarias
Medir el rendimiento en contraste con la línea base	Ejecución	Monitoreo y Control	Cada 15 días
Determinar variaciones y definir si amerita una solicitud de cambio	Ejecución	Monitoreo y Control	Todas las necesarias
Influir en los factores que ocasionan los cambios	Ejecución	Monitoreo y Control	Todas las necesarias
Solicitar cambios	Ejecución	Monitoreo y Control	Todas las necesarias
Seguimiento y control de riesgos	Preparación y Ejecución	Monitoreo y Control	Semanal
Realizar auditorías de riesgos	Ejecución	Monitoreo y Control	Bimensual
Gestionar las reservas	Ejecución	Monitoreo y Control	Todas las necesarias

Stakeholder Risk Tolerances

Los niveles de tolerancia de los interesados a los riesgos se definen así:

Alcance.

- Máxima afectación del 5% de los entregables establecidos.

Tiempo

- Incremento al tiempo total programado no superior a un mes.

Costo.

- Incremento al costo total presupuestado entre el 2% al 5%.

Calidad.

- Máxima cantidad de unidades habitacionales no recibidas a satisfacción por los clientes, correspondiente a 1 de cada 20 que equivale al 5%.

Tracking and Audit

El seguimiento de la gestión de riesgos del proyecto se realizará mediante reuniones en las cuales deben participar los involucrados claves, los puntos de la agenda de dichas reuniones serán los siguientes:

1. Seguimiento de compromisos del periodo anterior.
2. Revisión del desempeño del proyecto.
3. Estado de los supuestos.
4. Seguimiento a planes de respuesta y riesgos residuales.
5. Seguimiento de riesgos no evitados, mitigados o transferidos.
6. Identificación de nuevos riesgos.
7. Actualización del registro de riesgos.
8. Solicitar cambios.
9. Aplicación de reservas de contingencia.
10. Comunicación de gestión de riesgos.
11. Asignación de compromisos para el siguiente período.

Definitions of Probability

<i>Very high</i>	Ocorre en uno de cada dos proyectos.
<i>High</i>	Ocorre en uno de tres proyectos.
<i>Medium</i>	Ocorre en uno de cuatro proyectos.
<i>Low</i>	Ocorre en uno de veinte proyectos.
<i>Very low</i>	Ocorre en uno de cien proyectos.

Definitions of Impact by Objective

	Scope	Quality	Time	Cost
<i>Very high</i>	El proyecto no cumple con el alcance definido inicialmente.	Entregable que no cumple con ninguna de las especificaciones de calidad.	Para desviaciones en el cronograma mayores al 10% del plazo total del proyecto.	Para incremento de costos mayor a \$25 000 000
<i>High</i>	El proyecto cumple parcialmente con el alcance definido inicialmente.	Reducción de la calidad del entregable con desaprobación del Patrocinador.	Para desviaciones en el cronograma entre el 6% y 10% del plazo total del proyecto.	Para incremento de costos entre \$15 000 000 a \$24 999 999
<i>Medium</i>	Faltan algunos componentes para que el proyecto cumpla con el alcance definido.	Algunas observaciones de calidad que deben ser corregidas y luego aprobadas por el Patrocinador.	Para desviaciones en el cronograma entre el 2% y 6% del plazo total del proyecto.	Para incremento de costos entre \$5 000 000 a \$14 999 999
<i>Low</i>	Se requieren algunas correcciones menores para cumplir con el alcance definido inicialmente.	Observaciones de calidad que solo pueden ser detectadas con ensayos o procedimientos especializados.	Para desviaciones en el cronograma entre el 1% y 2% del plazo total del proyecto.	Para incremento de costos entre \$2 500 000 a \$4 999 999

<i>Very low</i>	Disminución del alcance imperceptible.	Observaciones de calidad imperceptibles que no ameritan tratamiento detallado.	Para desviaciones en el cronograma menores al 1% del plazo total del proyecto.	Para incremento de costos inferiores a \$2 499 999
-----------------	--	--	--	--

Probability and Impact Matrix

Very high	VH	H	H	M	M
High	H	H	M	M	L
Medium	H	M	M	L	N
Low	M	M	L	N	N
Very low	M	L	N	N	N
	Very high	High	Medium	Low	Very low



PROCUREMENT MANAGEMENT PLAN

Project Title: Construcción vivienda multifamiliar edificio Rodamonte Zipaquirá

Date Prepared: Julio 12 de 2016

Procurement Authority

- Presupuesto: El Gerente de Proyecto no tiene autoridad para realizar cambios del presupuesto, cualquier decisión en relación con este aspecto corresponderá al patrocinador y socios inversionistas.
- Nivel de autorización: El Gerente de Proyecto podrá suscribir contratos hasta por un valor equivalente a 350 salarios mínimos mensuales legales vigentes, para sumas superiores se requiere la aprobación del patrocinador.
- Cambios en contratos: El Gerente de Proyecto evaluará los impactos de las solicitudes de cambios en los contratos y realizará la gestión respectiva mediante el proceso de gestión integrado de cambios del proyecto.
- Negociación: El Gerente de Proyecto no podrá negociar aspectos que impliquen cambios en alcance, costo o tiempo, los cuales serán de potestad del patrocinador y socios inversionistas.
- Supervisión técnica: El Gerente de Proyecto tiene plenas atribuciones para realizar el aseguramiento técnico de los contratos de tal forma que los entregables se ajusten a los alcances y plazos establecidos.

Roles and Responsibilities:

Project Manager

1. Realizar seguimiento al plan de adquisiciones del proyecto a fin de asegurar que las adquisiciones se realicen oportunamente.
2. Asegurar la realización de los enunciados de alcance de los trabajos para las diferentes adquisiciones.
3. Identificar los riesgos asociados a las adquisiciones y asegurar que sean considerados en los contratos.
4. Asegurar que los contratos respondan a las necesidades del proyecto.
5. Participar en las negociaciones con los proveedores y en las reuniones de seguimiento de los contratos.
6. Asegurar que se realice una adecuada supervisión de los contratos.

Procurement Department

1. Elaborar los documentos necesarios para las adquisiciones requeridas en el proyecto.
2. Definir los tipos de contrato para las diferentes adquisiciones.
3. Participar en las negociaciones con los proveedores.
4. Asegurar el cumplimiento de las obligaciones contractuales del contratante, contratistas y proveedores.
5. Realizar los cambios que sean aprobados en los contratos.

Standard Procurement Documents

1. Invitación a licitación (IFB).
2. Solicitud de propuesta (RFP).
3. Solicitud de cotización (RFQ).
4. Carta de invitación.
5. Acta de apertura de ofertas.
6. Cuadro comparativo de ofertas.
7. Minuta de contrato.
8. Orden de compra.
9. Acta de recibo.
10. Evaluación de proveedores.

Contract Type

1. Precio fijo cerrado: Compra del lote, estudios y diseños, obras de demolición, conexiones provisionales, mano de obra estructura, alquiler de maquinaria, paneles solares, terrazas verdes, suministro ascensor, director de obra, residente de obra, inspectores de obra y profesionales.
2. Tiempo y materiales: Obras preliminares, acometidas e instalaciones, acabados arquitectónicos, cubierta, obras exteriores.
3. Precio fijo con ajuste económico de precios: Adquisición de materiales.
4. Precio fijo más honorarios con incentivos: Gerente de Proyecto.
5. Los incentivos corresponden al logro de objetivos de costo, tiempo y calidad.

Bonding and Insurance Requirements

1. Contratos de obra.
<ul style="list-style-type: none">• Garantía única: Anticipo, estabilidad de la obra, salarios y prestaciones sociales.• Póliza de responsabilidad civil extracontractual: Amparo por daños materiales y lesiones personales causados por terceros y que sucedan durante el desarrollo de los trabajos.
2. Contratos de estudios y diseños.
<ul style="list-style-type: none">• Garantía única: Anticipo, calidad del servicio, salarios y prestaciones sociales.• Póliza de responsabilidad civil extracontractual: Amparo por daños materiales y lesiones personales causados por terceros y que sucedan durante el desarrollo de los trabajos.
3. Contratos de adquisición de materiales.
<ul style="list-style-type: none">• Garantía única: Calidad de los materiales.

Selection Criteria

<i>Weight</i>	<i>Criteria</i>
50%	Precio
20%	Experiencia específica
10%	Plazo
10%	Calidad
10%	HSE

Procurement Assumptions and Constraints

1. Supuestos.
<ul style="list-style-type: none">• Las adquisiciones de materiales e insumos del proyecto cumplirán con las especificaciones determinadas en los planos aprobados, la norma NSR-10 (Código Colombiano para Construcciones Sismoresistentes) y las certificaciones de homologación respectivas.• Se contará con disponibilidad de personal profesional para el proyecto que cumpla con el perfil requerido.• Los proveedores y contratistas acreditarán la experiencia suficiente para la adecuada ejecución de los trabajos
2. Restricciones.
<ul style="list-style-type: none">• Se deberán planificar las adquisiciones del proyecto de tal forma que se realicen con suficiente anticipación, a fin de garantizar el suministro oportuno y el cumplimiento de acuerdo con la programación.• Las adquisiciones y contrataciones del proyecto no podrán superar los costos definidos en el presupuesto.• Se deberá asegurar el cumplimiento de los plazos con los que los proveedores se comprometan en las adquisiciones, por lo cual deben quedar bien explícitos en los contratos e incluirse cláusulas en caso de incumplimiento.

Integration Requirements

<u>WBS</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Los enunciados de alcance de los trabajos para las diferentes adquisiciones, deben ser consistentes con el enunciado de alcance del proyecto. • Los entregables de las adquisiciones deben corresponder con los de la EDT.
<u>Schedule</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Las duraciones de los contratos deben corresponder con las establecidas en el cronograma del proyecto. • Se deben planificar las adquisiciones de tal forma que las fechas de inicio y terminación correspondan con las estimadas en el cronograma del proyecto.
<u>Documentation</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Los contratos formarán parte de los acuerdos del proyecto. • Las solicitudes de cambios serán parte del registro de cambios del proyecto. • Los documentos de las adquisiciones, enunciados del trabajo e informes de desempeño se incluirán en los documentos del proyecto. • Los riesgos identificados durante la ejecución de los contratos formarán parte del registro de riesgos del proyecto.
<u>Risk</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los riesgos identificados durante la planeación, ejecución y seguimiento y control de las adquisiciones, serán incluidos en el registro de riesgos del proyecto. • El plan de gestión de adquisiciones del proyecto será actualizado en el caso de requerirse cambios en las estrategias, originados en los planes de respuesta a los riesgos.
<u>Performance Reporting</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Los informes de desempeño de los contratos incluirán datos correspondientes a variaciones e índices de desempeño de costo y programa, los cuales se integrarán a los consolidados del proyecto.

Performance Metrics

<i>Domain</i>	<i>Metric Measurement</i>
Costo	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente si el Índice de desempeño de costo (CPI) entre 0,95 y 1,05 • Aceptable si $0,90 \leq \text{Índice de desempeño de costo (CPI)}$ entre 0,90 y 0,95 o entre 1,05 y 1,10 • Malo si el Índice de desempeño de costo (CPI) menor a 0,90 o mayor a 1,10
Cronograma	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente si el Índice de desempeño de cronograma (SPI) entre 0,95 y 1,05 • Aceptable si $0,90 \leq \text{Índice de desempeño de cronograma (SPI)}$ entre 0,90 y 0,95 o entre 1,05 y 1,10 • Malo si el Índice de desempeño de cronograma (SPI) menor a 0,90 o mayor a 1,10
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente si el Índice de satisfacción del cliente $\geq 0,95$ • Aceptable si $0,90 \leq \text{Índice de satisfacción del cliente} \leq 0,95$ • Malo si el Índice de satisfacción del cliente $\leq 0,90$



STAKEHOLDER MANAGEMENT PLAN

Project Title: Construcción vivienda multifamiliar edificio **Date Prepared:** Junio 29 de 2016
 Rodamonte Zipaquirá

<u>Stakeholder</u>	<u>Unaware</u>	<u>Resistant</u>	<u>Neutral</u>	<u>Supportive</u>	<u>Leading</u>
Socios					C – D
Patrocinador					C – D
Clientes			C	D	
Gerente del Proyecto					C - D
Profesional de programación y costos				C	D
Profesional de calidad				C	D
Profesional HSE				C	D
Profesional de recursos humanos y comunicaciones				C	D
Contratista estudios factibilidad			C	D	

Contratista diseños ingeniería			C	D	
Contratista diseños arquitectónicos			C	D	
Director de Construcción					D
Residente de obra					D
Contratistas de obra			C	D	
Proveedores			C	D	
Gerente General Empresa Acueducto y Alcantarillado de Zipaquirá			C	D	
Gerente General Empresa de Energía de Zipaquirá			C	D	
Jefe Oficina Municipal de Planeación de Zipaquirá			C	D	
Vecinos colindantes			C	D	

C = Current level of engagement D = Desired level of engagement

<i>Stakeholder</i>	<i>Communication Needs</i>	<i>Method/Medium</i>	<i>Timing/Frequency</i>
Socios	Informes mensuales de avance proyecto y conceptos de solicitudes de cambios.	Plantilla socializada en reunión de seguimiento.	Cuando se requiera
Patrocinador	Informes mensuales de avance proyecto y conceptos de solicitudes de cambios.	Plantilla socializada en reunión de seguimiento.	Cuando se requiera

Clientes	Entrega de <i>brochure</i> y planos del proyecto y atender cualquier inquietud sobre el avance del proyecto.	Documentos impresos entregados en reunión.	Cuando se requiera
Gerente del Proyecto	Entrega de la siguiente información: <i>Project Charter</i> , plan de gestión del proyecto y planes subsidiarios, líneas base del proyecto, informes mensuales y semanales de avance del proyecto y de la obra, informes auditorías de calidad y riesgos, solicitudes de cambio, evaluaciones de desempeño de personal, contratistas y proveedores, informes de lecciones aprendidas y HSE, actas de comités de obra, estudios de factibilidad y diseños de ingeniería y arquitectónicos.	Plantilla entregada en físico y digital en reunión del proyecto.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan
Profesional de programación y costos	Entrega de la siguiente información: <i>Project Charter</i> , plan de gestión del proyecto, planes y líneas base de tiempo y costos, reportes de avance diarios de obra, informes auditorías de calidad y riesgos y actas de comités de obra e inclusión en el equipo evaluador de riesgos.	Plantilla entregada en físico y digital en reunión del proyecto.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan.
Profesional de calidad	Entrega de la siguiente información: <i>Project Charter</i> , plan de gestión del proyecto, plan de gestión de calidad, informes auditorías de calidad y riesgos y especificaciones técnicas de construcción e inclusión en el equipo evaluador de riesgos.	Plantilla entregada en físico y digital en reunión de terminación de la fase de planificación.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan.
Profesional HSE	Entrega de la siguiente información: <i>Project Charter</i> , plan de gestión del proyecto, plan de gestión HSE, informes auditorías de calidad y riesgos y especificaciones técnicas de construcción e inclusión en el equipo evaluador de riesgos.	Plantilla entregada en físico y digital en reunión de terminación de la fase de planificación.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan.
Profesional de recursos humanos y comunicaciones	Entrega de la siguiente información: <i>Project Charter</i> , plan de gestión del proyecto, planes de gestión de comunicaciones y recursos humanos, informes auditorías de calidad y riesgos, requerimientos de personal y	Plantillas entregadas en físico y digital en reunión de terminación de la fase de planificación.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan

	evaluaciones de desempeño de personal e inclusión en el equipo evaluador de riesgos.		
Contratista estudios factibilidad	Entrega de la siguiente información: Términos de referencia contratación estudios de factibilidad, contrato estudios factibilidad, evaluación de desempeño e incluir al interesado en los comités de planeación del proyecto.	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez.
Contratista diseños ingeniería	Entrega de la siguiente información: Términos de referencia contratación diseños de ingeniería, contrato diseños ingeniería, evaluación de desempeño e incluir al interesado en los comités de planeación y ejecución del proyecto.	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez.
Contratista diseños arquitectónicos	Entrega de la siguiente información: Términos de referencia contratación diseños arquitectónicos, contrato diseños arquitectónicos, evaluación de desempeño e incluir al interesado en los comités de planeación y ejecución del proyecto.	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez.
Director de Construcción	Entrega de la siguiente información: <i>Project Charter</i> , plan de gestión del proyecto y planes subsidiarios, líneas base del proyecto, informes mensuales y semanales de avance del proyecto y de la obra, informes auditorías de calidad y riesgos, evaluaciones de desempeño de contratistas y proveedores, informes de lecciones aprendidas y HSE, actas de comités de obra, diseños de ingeniería y arquitectónicos, licencia de construcción e incluir al interesado en el equipo evaluador de riesgos	Plantilla entregada en físico y digital en reunión del proyecto.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan
Residente de obra	Entrega de la siguiente información: <i>Project Charter</i> , plan de gestión del proyecto y planes subsidiarios, informes mensuales y semanales de obra, informes auditorías de calidad y riesgos, evaluaciones de desempeño de	Plantilla entregada en físico y digital en reunión del proyecto.	Una sola vez y se comunican cambios cuando se produzcan

	contratistas y proveedores, informes de lecciones aprendidas y HSE, actas de comités de obra, diseños de ingeniería y arquitectónicos, licencia de construcción e incluir al interesado en el equipo evaluador de riesgos.		
Contratistas de obra	Entrega de la siguiente información: Términos de referencia contratación obras, contrato de obra, evaluación de desempeño, informes auditorías de calidad y riesgos e informes HSE.	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez
Proveedores	Entrega de la siguiente información: Términos de referencia contratación suministro materiales e insumos, orden de compra suministro materiales e insumos e informe auditorías de calidad.	Documento impreso y digital entregado en reunión.	Una sola vez
Gerente General Empresa Acueducto y Alcantarillado de Zipaquirá	Solicitud disponibilidad servicios acueducto y alcantarillado y dar respuesta de forma oportuna a sus requerimientos	Documento impreso y digital remitido por correo certificado.	Una sola vez
Gerente General Empresa de Energía de Zipaquirá	Solicitud disponibilidad servicios energía eléctrica y dar respuesta de forma oportuna a sus requerimientos	Documento impreso y digital remitido por correo certificado.	Una sola vez
Jefe Oficina Municipal de Planeación de Zipaquirá	Solicitud licencia de construcción y dar respuesta de forma oportuna a sus requerimientos	Documento impreso y digital remitido por correo certificado.	Una sola vez
Vecinos colindantes	Socialización del proyecto y dar respuesta oportuna a solicitudes.	Acta de Reunión.	Antes de iniciar obras.

Pending Stakeholder Changes

Dentro de los posibles requerimientos de algunos interesados identificados que puedan impactar el alcance del proyecto se tienen:

1. [Ley 1796 expedida por el Congreso de Colombia el 13 de julio de 2016.](#)

2. Eventuales acciones de vecinos colindantes.

Stakeholder Relationships

Socios – Gerente de Proyecto: Los socios como primeros interesados en el éxito del proyecto y la obtención de la rentabilidad esperada, deben estar informados con los reportes periódicos de avance por parte del Gerente de Proyecto.

Vecinos colindantes – Gerente de Proyecto: Se debe mantener un canal de comunicación con los vecinos colindantes y tenerlos informados para que no existan reclamaciones no atendidas a tiempo que influyan en el normal desarrollo del proyecto.

Proveedores – Gerente de Proyecto: Se debe tener un canal de comunicación permanente con los proveedores por parte del Gerente de Proyecto, con el fin de evitar que posibles incumplimientos en las entregas afecten el desarrollo del proyecto.

Clientes – Gerente de Proyecto: La satisfacción del cliente es un aspecto importante a mantener controlado por parte del Gerente de Proyecto, por lo que se debe mantener atento a este canal de comunicación y resolver oportunamente las inquietudes que surjan.

Gerente de Proyecto – Equipo de trabajo: Para lograr el éxito del proyecto es importante mantener controlado por parte del Gerente de Proyecto, todos los aspectos relacionados con su ejecución por lo que el canal de comunicación con el equipo de trabajo debe estar abierto para resolver oportunamente las inquietudes que surjan.

Gerente de Proyecto - Empresa Acueducto y Alcantarillado de Zipaquirá: El Gerente de Proyecto debe estar atento a este canal de comunicación para responder o complementar oportunamente las observaciones que se presenten a la solicitud de disponibilidad de servicios públicos.

Gerente de Proyecto - Empresa de Energía de Zipaquirá: El Gerente de Proyecto debe estar atento a este canal de comunicación para responder o complementar oportunamente las observaciones que se presenten a la solicitud de disponibilidad de servicios públicos.

Gerente de Proyecto - Oficina Municipal de Planeación de Zipaquirá: El Gerente de Proyecto debe estar atento a este canal de comunicación para responder o complementar oportunamente las observaciones que se presenten a la solicitud de licencia de construcción como requisito indispensable para que el proyecto se pueda ejecutar.

Stakeholder Engagement Approach

<i>Stakeholder</i>	<i>Approach</i>
Socios	Alto interés, mucha influencia. (Garantizar la transparencia financiera)
Patrocinador	Alto interés, mucha influencia. (Garantizar la rentabilidad del propuesta)
Clientes	Alto interés, poca influencia. (Garantizar la satisfacción del cliente)
Gerente del Proyecto	Alto interés, mucha influencia. (Garantizar el cumplimiento de objetivos)
Profesional de programación y costos	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Profesional de calidad	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Profesional HSE	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Profesional de recursos humanos y comunicaciones	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Contratista estudios factibilidad	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Contratista diseños ingeniería	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Contratista diseños arquitectónicos	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Director de Construcción	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Residente de obra	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Contratistas de obra	Alto interés, poca influencia. (Generar un entorno de trabajo de calidad)
Proveedores	Alto interés, poca influencia. (Consolidar buenas relaciones comerciales.)
Empresa Acueducto y Alcantarillado de Zipaquirá	Bajo interés, poca influencia. (Crear vías de colaboración con la empresa)
Empresa de Energía de Zipaquirá	Bajo interés, poca influencia. (Crear vías de colaboración con la empresa)
Jefe Oficina Municipal de Planeación de Zipaquirá	Bajo interés, poca influencia. (Crear vías de colaboración con la empresa)
Vecinos colindantes	Alto interés, poca influencia. (Conocer y gestionar los impactos al entorno)



PLAN DE GESTIÓN DE SEGURIDAD RODAMONTE

1. Objeto

Establecer una guía para definir, ejecutar, documentar, asignar y controlar las actividades de salud ocupacional, seguridad e higiene industrial a través del ciclo de vida del proyecto y de esta forma asegurar el trabajo sano, seguro y limpio durante la ejecución del proyecto.

2. Alcance

Este documento especifica los principales lineamientos de salud ocupacional, seguridad e higiene industrial definidos por el proyecto para todas las actividades desarrolladas por los trabajadores de los proveedores, contratistas y subcontratistas.

3. Direccionamiento estratégico

En este numeral se establecen las pautas a seguir a fin de asegurar la adecuada gestión en salud ocupacional, seguridad e higiene industrial del proyecto, apoyada por una cultura participativa y el compromiso de la alta dirección y todos los trabajadores.

3.1. Liderazgo y compromiso gerencial

El liderazgo y compromiso gerencial se deberá reflejar en aspectos tales como:

- Reuniones gerenciales con el personal en las cuales se traten temas relacionados con salud ocupacional, higiene y seguridad industrial.

- Asegurar la inclusión de puntos relacionados con salud ocupacional, higiene y seguridad industrial en los comités semanales de obra.
- Inspecciones gerenciales planeadas de las cuales se deberán realizar los registros correspondientes.
- Asegurar la divulgación a todo el personal de los resultados de la gestión de seguridad del proyecto.
- Asegurar el cumplimiento del plan de seguridad del proyecto.

3.2. Política

En el proyecto se establecerá una política integral de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial fundamentada en los siguientes puntos:

- Cumplimiento de la legislación, normas y requisitos aplicables.
- Preservación del mejor estado de salud e integridad de los trabajadores propiciando condiciones seguras de trabajo, previniendo la generación de accidentes, incidentes, lesiones personales y enfermedades ocupacionales.
- Suministro de personal competente para la dirección, ejecución y control del proyecto.
- Asegurar la participación de contratistas y proveedores comprometidos y competentes en los temas de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial.

3.3. Organización y recursos

A continuación se presentan los aspectos relacionados con la organización y recursos requeridos para la óptima ejecución del plan de seguridad del proyecto.

3.3.1 Roles y responsabilidades

En la [Tabla 44](#) se describen las principales responsabilidades del personal relacionadas con la salud ocupacional, higiene y seguridad industrial del proyecto.

Tabla 44 Roles y responsabilidades relacionadas con la seguridad

ROL	RESPONSABILIDADES
Gerente de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar las políticas de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial. • Liderar y apoyar todo tipo de actividad programada y coordinada por el profesional HS (Salud ocupacional, higiene y seguridad industrial) del proyecto. • Impulsar la implementación de las brigadas de emergencia y apoyar su capacitación y funcionamiento. • Liderar inspecciones gerenciales. • Asignar las responsabilidades al personal directivo, administrativo y de supervisión en lo relacionado con salud ocupacional, higiene y seguridad industrial. • Coordinar el establecimiento de objetivos y metas en lo que se relaciona con salud ocupacional, higiene y seguridad industrial.
Director de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento al cumplimiento de las políticas de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial. • Seguimiento a la ejecución de todo tipo de actividad programada y coordinada por el profesional HS. • Seguimiento a la implementación de las brigadas de emergencia y apoyar su capacitación y funcionamiento. • Participar en las inspecciones gerenciales. • Asegurar el cumplimiento por parte del personal directivo, administrativo y de supervisión, en lo correspondiente a las responsabilidades relacionadas con salud ocupacional, higiene y seguridad industrial. • Seguimiento al cumplimiento de objetivos y metas en lo que se relaciona con salud ocupacional, higiene y seguridad industrial.
Residente de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el cumplimiento de las políticas de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial. • Asegurar la ejecución de todo tipo de actividad programada y coordinada por el profesional HS. • Asegurar la implementación de las brigadas de emergencia y apoyar su capacitación y funcionamiento. • Participar en las inspecciones gerenciales. • Asegurar el cumplimiento por parte del personal de supervisión, en lo correspondiente a las responsabilidades relacionadas con salud

	<p>ocupacional, higiene y seguridad industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el cumplimiento de objetivos y metas en lo que se relaciona con salud ocupacional, higiene y seguridad industrial.
<p>Profesional HS (Salud ocupacional, higiene y seguridad industrial)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Difundir las políticas, objetivos y metas relacionadas con salud ocupacional, higiene y seguridad industrial. • Controlar el cumplimiento de las normas y procedimientos aplicables. • Asegurar el cumplimiento por parte de los contratistas y proveedores de los aspectos inherentes a salud ocupacional, higiene y seguridad industrial. • Implementar acciones para la prevención de riesgos. • Presentar informes periódicos de seguimiento. • Asegurar el cumplimiento del plan de seguridad del proyecto. • Asegurar la realización de las inspecciones gerenciales. • Coordinar las auditorías programadas. • Participar en los comités de obra. • Coordinar la conformación y entrenamiento de las brigadas de emergencia. • Realizar las inducciones en salud ocupacional, higiene y seguridad industrial a todo el personal del proyecto. • Asegurar las notificaciones de fallas de control e incidentes que se presenten durante la ejecución del proyecto. • Participar en la investigación de incidentes. • Realizar seguimiento a las acciones correctivas y preventivas resultantes de las investigaciones de incidentes y divulgar las lecciones aprendidas correspondientes.

Fuente: Autores

3.3.2 Plan de capacitación

El plan de capacitación se enfocará a temas específicos de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial aplicables al proyecto, tales como: Autocuidado, manejo e izaje de cargas, riesgos ocupacionales, riesgos de operación de maquinaria pesada, trabajos en espacios confinados, trabajo en alturas, manejo defensivo, uso de

elementos de protección personal, técnicas de investigación de incidentes, ergonomía, entre otros.

Para asegurar el cumplimiento del plan se deberá elaborar un cronograma detallado el cual será aprobado por el profesional HS.

3.3.3 Estimado de costos

El profesional HS realizará una estimación de costos de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial del proyecto de acuerdo con el plan correspondiente y asegurará que sean incluidos en el estimado total del proyecto.

3.3.4 Gestión de contratistas, subcontratistas y proveedores

Los contratistas, subcontratistas y proveedores del proyecto deberán cumplir como mínimo con los siguientes lineamientos:

- Acatar las normas y procedimientos de seguridad establecidas en el proyecto.
- Proveer a sus trabajadores los elementos de protección personal en la cantidad y calidad requeridas, de acuerdo con los riesgos identificados para las actividades a realizar.
- Reportar todos los incidentes que se presenten durante la realización de los trabajos y participar en la investigación correspondiente.
- Asegurar la participación de sus trabajadores en el plan de capacitación establecido en el proyecto.

3.3.5 Inducciones

Como requisito previo para el inicio de sus labores, todos los trabajadores deberán recibir una inducción en salud ocupacional, higiene y seguridad industrial, cuyo contenido será el siguiente:

- Presentación general del proyecto.
- Organigrama.

- Políticas.
- Aspectos básicos de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial.
- Objetivos y metas.
- Riesgos relevantes del cargo.
- Plan de capacitación.
- Sistema General de Riesgos Profesionales: Deberes y derechos de los trabajadores.

4. Medicina preventiva

El enfoque del programa de medicina preventiva del proyecto será asegurar la promoción en salud para prevenir, detectar y controlar las enfermedades, patologías, consecuencias de los accidentes de trabajo y la pérdida de la capacidad laboral, para lo cual incluirá como mínimo los siguientes aspectos:

- Exámenes médicos ocupacionales.
- Actividades de promoción y prevención en salud.
- Vigilancia epidemiológica.

5. Higiene industrial

El programa de higiene industrial tendrá como objetivo identificar y evaluar mediante estudios higiénicos periódicos, los agentes y factores de riesgos del trabajo que puedan afectar la salud de los trabajadores, a fin de determinar y aplicar las medidas para el control de riesgos de incidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo y verificar periódicamente su eficiencia. Contendrá entre otros los siguientes elementos:

- Elaboración del panorama de factores de riesgo.
- Realización de estudios de higiene industrial periódicos.

6. Seguridad industrial

El enfoque del programa de seguridad industrial será garantizar la integridad física de los trabajadores y de las instalaciones y procesos, mediante la prevención y control de los riesgos que se deriven de las actividades laborales, para lo cual se requerirá la elaboración de los siguientes documentos:

- Plan de evacuación y emergencias.
- Panorama de factores de riesgo.
- Listado de tareas críticas y procedimientos de trabajo seguro.
- Plan de inspecciones planeadas.
- Programa de inspección y mantenimiento de herramientas y equipos
- Listado de actividades de gestión de fallas de control e incidentes

7. Evaluación y seguimiento.

La evaluación y seguimiento del plan incluirá los siguientes aspectos:

- Reporte de investigación de incidentes.

En caso de un incidente se deberán realizar las siguientes acciones:

- ✓ Reporte al profesional HS del proyecto.
- ✓ Informe de investigación del incidente.
- ✓ Divulgación al personal del informe de investigación del incidente incluyendo las lecciones aprendidas.
- ✓ Mantener actualizadas las estadísticas de incidentes ocurridos.
- ✓ Programa de inspecciones planeadas.

El programa deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- ✓ Cronograma.
 - ✓ Registro de inspecciones realizadas.
 - ✓ Análisis para identificar causas básicas.
 - ✓ Acciones remediales y de seguimiento.
- Programa de auditorías.

Se deberá elaborar y documentar un procedimiento de auditorías internas a fin de evaluar la efectividad del plan de seguridad del proyecto, se deberán efectuar bimensualmente y documentarse a fin de realizar los análisis correspondientes, que permitan establecer las causas de las no conformidades y observaciones e implementar las acciones preventivas y correctivas.

- Indicadores de gestión de seguridad.

En la [Tabla 45](#) se presentan los indicadores que permitirán realizar la evaluación, seguimiento y monitoreo a la gestión de seguridad del proyecto.

Tabla 45 Indicadores de gestión de seguridad

INDICADOR	FÓRMULA	META
Índice de frecuencia de accidentalidad con pérdida de tiempo (IF): Mide el número de accidentados por causa o con ocasión del trabajo, que sufre lesiones personales con incapacidad médica mayor o igual a un día, por cada millón de horas-hombre trabajadas.	$IF = (ACPT/H-H) \cdot 10^6$. Donde ACPT: Número de accidentes con pérdida de tiempo mayor o igual a un día y H-H: Número de horas hombre trabajadas.	0,7
Índice de severidad (IS): Mide el total de días perdidos por causa o con ocasión del trabajo, que sufre lesiones personales con incapacidad médica mayor o igual a un día, por cada millón de horas-hombre trabajadas.	$IF = (Días\ ACPT/H-H) \cdot 10^6$. Donde Días ACPT: Número de días con pérdida de tiempo mayor o igual a un día y H-H: Número de horas hombre trabajadas.	0
Inspecciones de seguridad	Número de inspecciones realizadas/Número de inspecciones programadas	100%
Auditorías de seguridad	Número de auditorías realizadas/Número de auditorías programadas	100%
Reportes investigación de incidentes	Número de incidentes investigados/Número de incidentes reportados	100%

Fuente: Autores

Anexo 43 Plan de gestión de sostenibilidad



PLAN DE GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD

1. Introducción

En el siguiente Plan de Gestión de Sostenibilidad, se aborda la implementación de acciones y estrategias encaminadas a mantener un equilibrio entre el componente económico, social y especialmente el ambiental, para el desarrollo del proyecto de Construcción de Vivienda Multifamiliar Edificio Rodamonte en Zipaquirá.

De igual forma se hace una identificación del entorno específico y general del proyecto, para establecer los impactos que se pueden presentar con la ejecución del mismo, buscando estrategias y medidas de control o de prevención, que nos permitan mitigar las afectaciones por el desarrollo de nuestra actividad como constructores.

El Plan de Sostenibilidad del proyecto establece las pautas y lineamientos que permitirán asegurar su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los del Pacto Global.

Para tal fin inicialmente se presenta una descripción general del proyecto, en el cual se ilustra la oportunidad de negocio que originó el proyecto caso, se muestra los alcances del proyecto y del producto a través de las estructuras de desagregación y por último se presenta el árbol de objetivos del proyecto.

Posteriormente se analiza el entorno mediante la matriz PESTLE, se identifican los principales riesgos medioambientales y se efectúa un análisis de impactos mediante el cálculo de la huella de carbono para el ciclo de vida del proyecto y del producto, la evaluación de los impactos ambientales y la evaluación de sostenibilidad del proyecto mediante la matriz P5. Para efectos de lo señalado en la Norma NTCISO 9001:2008 la organización ha contemplado que no realizará exclusiones.

A continuación, se formulan las estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto y finalmente se describen los reportes a través de los cuales se realizará el seguimiento y control del Plan de Sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

2. Descripción del proyecto.

En este numeral se desarrollan los aspectos generales, objetivos y su alcance.

2.1 Aspectos generales.

Un grupo de familias inversionistas privados del municipio de Zipaquirá aprovechó una oportunidad de negocio y adquirió un lote en el barrio residencial estrato 3 Julio Caro, el cual tiene un área de 500 metros cuadrados, cuenta con disponibilidad de servicios públicos y es apto para el desarrollo de un proyecto de vivienda multifamiliar.

Los inversionistas realizaron consultas con la oficina de Planeación Municipal de Zipaquirá y como resultado se les informó que era viable la construcción de una edificación de máximo seis pisos de altura.

De acuerdo con lo anterior, contrataron los estudios y diseños correspondientes a un proyecto de construcción de un edificio de seis pisos en el predio en mención y con base en los mismos radicaron en la oficina de Planeación Municipal de Zipaquirá la solicitud para la obtención de la licencia de construcción correspondiente.

Adicionalmente en el Plan de Desarrollo vigente para el municipio de Zipaquirá se indica que existe un alto déficit de vivienda nueva para las familias que viven en el municipio, de acuerdo con el árbol de problemas que se desarrolló se identificaron las siguientes causas principales:

1. Oferta de proyectos de vivienda nueva poco atractivos.
2. Aumento de oferta de vivienda usada que no cumple con la norma para construcciones sismo-resistentes NSR-10.
3. Insuficiente oferta de vivienda nueva.
4. Incremento de demanda actual de vivienda nueva y usada.

2.2 Objetivos del proyecto.

En la [Figura 1](#) se presenta el árbol de objetivos del proyecto.

2.3 Alcance del proyecto.

En el [Anexo 21](#) se presenta la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) del proyecto a quinto nivel de desagregación.

2.4 Estructura de desagregación del producto.

El [Anexo 20](#) presenta la versión final de la Estructura de Desagregación del Producto.

3. Análisis del entorno, conclusiones, estrategias y acciones a implementar.

En la [Tabla 46](#) correspondiente a la matriz de análisis PESTLE se describe el entorno del proyecto Edificio Rodamonte ubicado en el municipio de Zipaquirá Cundinamarca, en cada una de sus componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos, legales y ecológicos.

De acuerdo con el análisis realizado se concluye que el déficit de vivienda que presenta el municipio de Zipaquirá, incide directa e indirectamente en cada uno de los componentes de su entorno, motivo por el cual se requiere formular soluciones a corto y largo plazo.

Para Zipaquirá es fundamental la definición de orientaciones que encaminen el desarrollo de programas de vivienda de interés social dirigidos a estratos 1, 2 y 3, enfocados a suplir el déficit interno del municipio. Para ello, se requiere:

- Desarrollar y promover proyectos que satisfagan las necesidades descritas en el Plan de Desarrollo.
- Satisfacer las expectativas y necesidades de proyectos habitacionales a la población e incentivar con subsidios la compra de vivienda propia.
- Generar soluciones habitacionales aptas para las necesidades y demandas que genere el municipio en la actualidad y a futuro.
- Tomar iniciativa privada presentando a la Oficina de Planeación de Zipaquirá proyectos alineados con los objetivos del Desarrollo Sostenible.
- Reforzar y fomentar programas enfocados a la protección de los recursos naturales, implementando sistemas ambientalmente sostenibles.

Tabla 46 Análisis PESTLE.

ANÁLISIS PESTLE - PROYECTO EDIFICIO RODAMONTE													
Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase					Nivel de incidencia					Incidencia en el proyecto y recomendación inicial
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Político	Plan de Desarrollo 2016-2019 Alcaldía de Zipaquirá	Déficit de vivienda nueva planteado en el Plan de Desarrollo 2016-2019 de Zipaquirá.	X	X	X	X						X	Incidencia: El objetivo del proyecto se encuentra alineado con el Artículo 21, Programa No.8: “VIVIENDA CON CALIDAD Y DIGNIDAD PARA TODOS Y TODAS” del Plan de Desarrollo de Zipaquirá, en el cual se plantea que el 48% de los hogares requiere solución de vivienda nueva y se formula la estrategia No.12: “Incentivar la realización de proyectos de vivienda nueva, que incluya a Zipaquireños focalizados.”
													Recomendación: Desarrollar y promover proyectos que satisfagan las necesidades descritas en el anterior artículo del Plan de Desarrollo.
Económico	Nivel Adquisitivo	El 62% de la población de Zipaquirá se ubica en los estratos 1, 2 y 3 y viven en modalidad de arriendo con pocas opciones de adquirir vivienda propia.	X	X	X				X				Incidencia: La población de estrato 1, 2 y 3 de Zipaquirá en su gran mayoría es una población emigrante de Bogotá y municipios vecinos que buscan respuesta de vivienda en este municipio bien sea en arriendo o propia.
													Recomendaciones: Satisfacer las expectativas y necesidades de proyectos habitacionales a la población e incentivar con subsidios de vivienda la compra y adquisición de vivienda propia.
Social	Demográfico	En la actualidad Zipaquirá es el quinto municipio más poblado de Cundinamarca		X	X						X		Incidencia: Se estima que con el crecimiento comercial e industrial de Zipaquirá en la actualidad la ciudad demográficamente aumente el número de sus barrios, urbanizaciones y veredas.
													Recomendación: Generar soluciones habitacionales aptas para las necesidades y demandas que genere el municipio en la actualidad y a futuro.
Tecnológico	Tecnologías Sostenibles	Deficiente concientización y sensibilización de las entidades estatales referente al tema de sostenibilidad	X	X	X						X		Incidencia: Creciente necesidad de dirigir los esfuerzos de la investigación e implementación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible. Recomendación: Tomar iniciativa privada implementando y presentando a la Oficina de Planeación de Zipaquirá proyectos alineados con los objetivos del Desarrollo Sostenible.
Legal	Licencia de Construcción	En el Municipio de Zipaquirá presenta una alta ineficiencia por los funcionarios de la oficina de Planeación Municipal para expedir las respectivas licencias de construcción.	X	X				X					Incidencia: Atrasos en las programaciones y cronogramas estimadas en el proyecto. Recomendación: Poner en conocimiento de la Administración Municipal de Zipaquirá la negativa incidencia de esta problemática en el Programa N°8 del Plan de Desarrollo del Municipio de Zipaquirá.
Ecológico	Ambiental	Zipaquirá posee un importante recurso hídrico correspondiente al Páramo de Guerrero.	X	X	X	X						X	Incidencia: Al contar el municipio con este recurso, el cual comparte con municipios vecinos (Pacho, Cogua y Tausa) dando origen al río Frío y a una serie de microcuencas, que constituyen parte esencial del recurso hídrico territorial de estos municipios y de la sabana, lo convierte en foco de futuros asentamientos humanos ya que garantiza el mínimo vital de agua e infraestructura de servicios públicos. Recomendación: Reforzar y fomentar programas y proyectos enfocados a la protección, conservación y reconocimiento de los anteriores recursos, implementando sistemas de recolección de aguas lluvias, plantas de tratamiento y otras en el desarrollo de proyectos de vivienda.

Fuente: Autores

4. Análisis de riesgos ambientales del proyecto.

En la siguiente [Tabla No. 47](#) se hace una valoración cualitativa de los riesgos ambientales que se generan con el proyecto.

Tabla 47 Matriz de evaluación de riesgos

TIPO de FILA	PROCESO FASE	ID	WBS	CATEGORÍA DEL RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGOS					PLAN DE ACCIÓN
					Probabilidad (P)	Severidad (S)	Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo	Existe Evaluación de Riesgo	RECOMENDACIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGO
	FASE	1	R.1.1	SOCIO - AMBIENTALES						<p>Conclusiones y Resultados: En la aplicación de la matriz de identificación y valoración de impactos socio - ambientales se identifica todos y los más altos niveles de riesgo a tener en cuenta en este proyecto como es el mal manejo de residuos sólidos, mal manejo de las aguas residuales que se producen en la etapa de construcción y ejecución del proyecto.</p> <p>Recomendaciones del análisis de Riesgos: Elaboración de programas que permitan la mitigación y control sobre las actividades que generan impactos sociales y ambientales durante el desarrollo del proyecto, como son: *Programa para el manejo de los residuos sólidos generados durante el proceso de construcción, los cuales son de diversos tipos por lo que se deberá hacer una adecuada clasificación de los mismos permitiendo reciclar o reutilizar algunos de los materiales, minimizando así la cantidad de desechos no aprovechables. De esta forma, se reducen costos de disposición final, se optimiza el uso de los materiales y se alcanza un menor impacto ambiental. *Programas para evitar el mal manejo de las aguas residuales tratándolas y reutilizándolas para lavado de equipos, llantas de vehículos de transporte de materiales y residuos y otros.</p>
	Producción o construcción	2	R.1.1.1	Deslizamientos de tierras o movimiento en masas.	3	8	24	Moderado	Si Cuantitativa	
	Producción o construcción	3	R.1.1.2	Aumento de Contaminación del aire	5	4	20	Moderado	Si Cualitativa	
	Producción o construcción	4	R.1.1.3	Aumento de Contaminación del Ruido	3	4	12	Bajo	Si Cualitativa	
	Producción o construcción	5	R.1.1.4	Mal manejo de las aguas residuales en la fase de construcción	5	8	40	Importante	Si Cuantitativa	
	Producción o construcción	6	R.1.1.5	Mal manejo de Residuos sólidos	9	8	72	Crítico	Si Cuantitativa	
	Producción o construcción	7	R.1.1.6	Interrupción de los servicios públicos de la zona	3	4	12	Bajo	Si Cualitativa	
	Producción o construcción	8	R.1.1.7	Contaminación de las fuentes de agua por vertimiento de sustancias inertes, tóxicas o biodegradables.	3	8	24	Moderado	Si Cuantitativa	
	Producción o construcción	9	R.1.1.8	Alteración del flujo vehicular o peatonal.	9	4	36	Moderado	Si Cualitativa	
	Producción o construcción	10	R.1.1.9	Alteración o deterioro del espacio público.	5	4	20	Moderado	Si Cuantitativa	
	Producción o construcción	11	R.1.1.10	Ocurrencia de eventos contingentes tales como accidentes potenciales de peatones, vehículos, obreros, daños a estructuras cercanas.	5	6	30	Moderado	Si Cuantitativa	

Fuente: Autores

5. Análisis y estimación cuantitativa de los impactos.

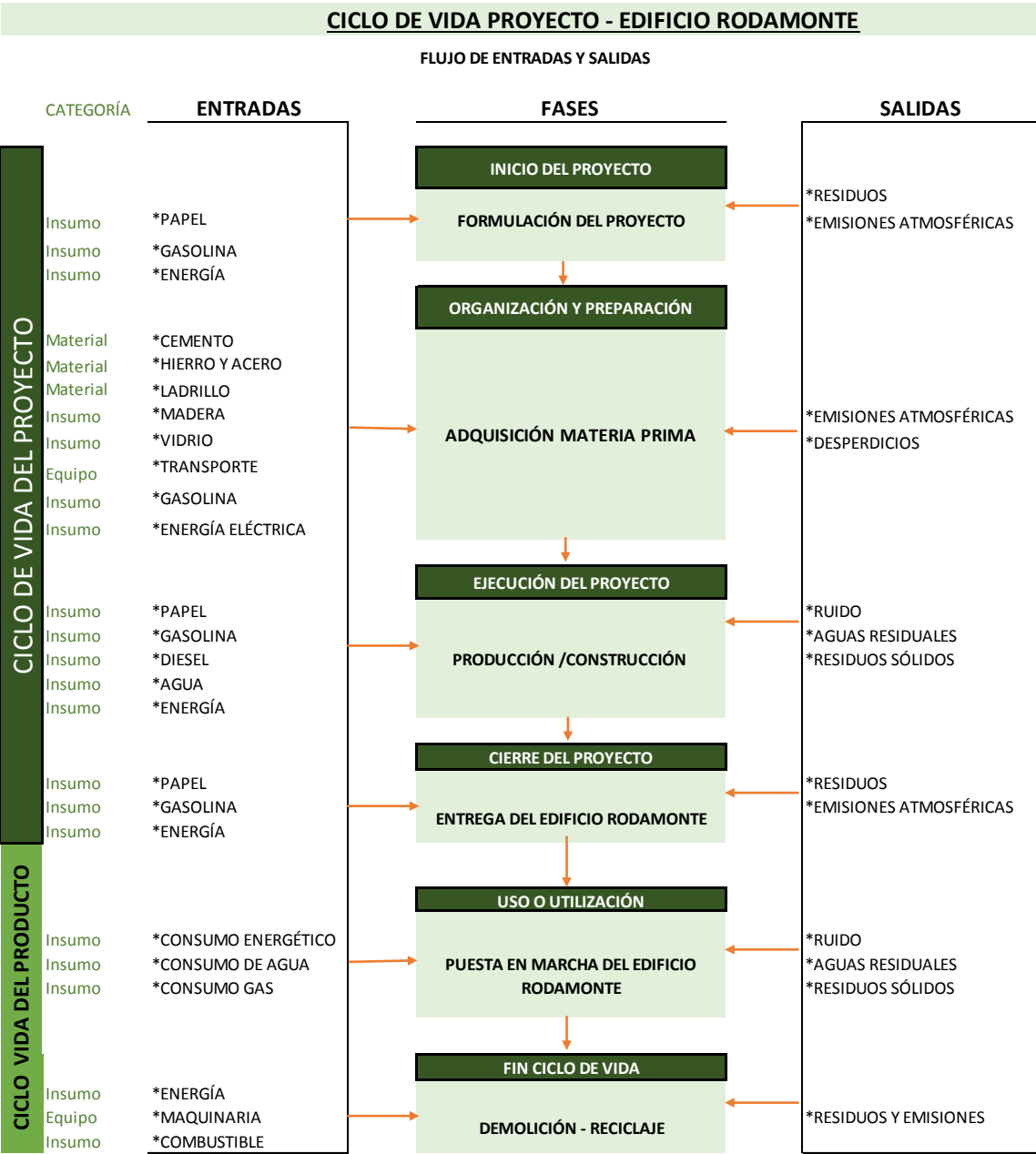
Una metodología para el análisis y estimación cuantitativa de los impactos ambientales, usada por muchas empresas a nivel mundial, es el cálculo de la huella de carbono, la cual se desarrolla a continuación.

5.1 Cálculo de huella de carbono y estrategias de respuestas para implementar en el proyecto.

De acuerdo con la metodología para el cálculo de la huella de carbono se realizó el siguiente procedimiento:

- Análisis del ciclo de vida del proyecto y producto tal y como se ilustra en la [Figura No. 56](#)
- Determinación del flujo de entradas y salidas de cada una de las fases del ciclo de vida de acuerdo a los insumos, materiales y equipos.
- Cálculo de la huella de carbono para el ciclo de vida del proyecto y producto, cuyos resultados se presentan en la [Tabla No. 48](#).

Figura 56 Ciclo de vida proyecto Rodamonte



Fuente: Autores

Tabla 48 Cálculo huella de carbono CO₂ Proyecto Edificio Rodamonte.

		CÁLCULO HUELLA DE CARBONO - PROYECTO EDIFICIO RODAMONTE														
		FASES	ENTRADAS	TIEMPO	HORAS	CONSUMO INSUMO ENTRADA				CANTIDADES		FACTOR PARA CÁLCULO EMISIÓN CO ₂		EMISIÓN DE CO ₂ (kg)	TOTAL EMISIÓN FASES (kg)	TOTAL FASE %
				Días	Diarias	CANTIDAD	UTILIDAD	EQUIVALENCIA EN UNIDADES DE MEDIDA								
CICLO DEL PROYECTO	Insumo	INICIO DEL PROYECTO Y PLANEACIÓN	*PAPEL	0	0	2	Resma de 500 hojas (21,6 * 27,9 cm) 75 g/m²	5	g/resma	9.04	g	1.64	kg/g	14.82	53.30	0.01
	Insumo		*GASOLINA	0	0	50	Combustible para consultas gal/km	50	gal	13.21	l	2.43	kg/l	32.04		
	Insumo		*ENERGÍA COMPUTADORES	33	8	3	3 Portátiles marca ASUS (0,07585) kW/unidad	20	kWh/unidad	60.07	kWh	0.11	kg/kWh	6.43		
	Material	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	*CEMENTO	0	0	1,410	Cemento cimentación y estructura edificio (350 kg cemento/m³ concreto)	350	kg/m³	493.50	t	1.18	kg/t	584.70	122,134.62	31.18
	Material		*HIERRO Y ACERO	0	0	80,500	Acero homologado (kg)	80,500	kg	80.50	t	4.00	kg/t	322.00		
	Material		*LADRILLO	0	0	1,480	Estructura edificio (Referencia Santa fe)	82,880	kg	82.88	t	136.08	kg/t	11,278.31		
	Insumo		*MADERA	0	0	7,150	Carpintería de los inmuebles madera seca	7,150	kg	7.15	t	0.28	kg/t	2.00		
	Insumo		*GASOLINA	0	0	1,200	Combustible consumido para transportar los materiales,insumos y equipos	1,200	gal	317.01	l	2.43	kg/l	769.06		
	Insumo		*ENERGÍA ELÉCTRICA	30	8	20	Bombillos LED de 18 W/unidad	4	kWh/unidad	86.40	kWh	0.28	kg/kWh	24.62		
	Insumo		*PAPEL	0	0	8	Resma de 500 hojas (21,6 * 27,9 cm) 75 g/m²	5	g/resma	36.16	g	1.64	kg/g	59.30		
	Insumo		*GASOLINA	0	0	220	Funcionamiento de los equipos de construcción	220	gal	58.12	l	2.43	kg/l	140.99		
	Insumo		*ACPM	0	0	1,500	Funcionamiento de los equipos de construcción	1,500	gal	396.26	l	2.77	kg/l	1,097.64		
	Insumo		*ENERGÍA	360	8	5	Equipos construcción (70 kW/equipo)	201,600	kWh/equipo	1,008,000.00	kWh	0.11	kg/kWh	107,856.00		
	Insumo	CIERRE PROYECTO	*PAPEL	0	0	5	Resma de 500 hojas (21,6 * 27,9 cm) 75 g/m²	5	g/resma	22.60	g	1.64	kg/g	37.06	85.52	0.02
	Insumo		*GASOLINA	0	0	50	Desplazamiento de los funcionarios	50	gal	13.21	l	2.43	kg/l	32.04		
	Insumo		*ENERGÍA	120	8	5	Bombillos LED de 12 W/unidad	12	kWh/unidad	57.60	kWh	0.28	kg/kWh	16.41		
CICLO DEL PRODUCTO	Insumo	USO O UTILIZACIÓN EDIFICIO	*CONSUMO ENERGÍA	10,800	0	70	Consumos de los habitantes edificio (53 kWh/persona)	53	kWh/persona	572,400.00	kWh	0.11	kg/kWh	61,246.80	253,139.80	64.62
	Insumo		*CONSUMO GAS	10,800	0	70	Consumo de los habitantes edificio (4 m³/persona-mes)	1,440	m³/persona	101,800.00	l	1.89	kg/l	191,893.00		
	Insumo	DISPOSICIÓN FINAL	*ENERGÍA	90	8	3	Para maquinaria de demolición (70 kW/equipo)	50,400	kWh/equipo	151,200.00	kWh	0.11	kg/kWh	16,178.40	16,338.62	4.17
	Insumo		*COMBUSTIBLE	0	0	250	Equipos y transportes	250	gal	66.04	l	2.43	kg/l	160.22		
TOTAL EMISIÓN DE CO ₂ PROYECTO RODAMONTE (kg)													391,751.85			

Fuente: Autores

Con base en los resultados obtenidos se evidencia un alto porcentaje de emisión de CO₂ en la actividad de adquisición de materiales, correspondiente a las fases de implementación y ejecución del ciclo de vida del proyecto, y más aún en la fase de uso y puesta en marcha del ciclo de vida del producto, cuya duración se estima en 30 años.

Los principales impactos medioambientales son los siguientes:

- ✓ Alto consumo de agua potable.
- ✓ Alta emisión de dióxido de carbono.

✓ Alto consumo de energía eléctrica.


Por lo cual se plantean las siguientes estrategias de mitigación:

- ✓ Garantizar una selección adecuada de proveedores, materiales constructivos y equipos con bajo consumo energético.
- ✓ Evitar el excesivo consumo agua potable mediante la captación, almacenamiento y utilización de aguas lluvias para labores domésticas
- ✓ Mitigar el alto consumo de energía eléctrica con la instalación de paneles solares.
- ✓ Mitigar la reducción de emisiones de CO₂ con la construcción de terrazas verdes

5.2 Análisis de impactos ambientales.

El edificio Rodamonte en su etapa de construcción y uso genera impactos en el ambiente, en la [Tabla No. 49](#) Matriz de impactos ambientales, se indican los posibles impactos ambientales que pudieran producirse durante la construcción y operación del edificio.

Tabla 49 Matriz de impactos ambientales. Paisajístico

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES																	
<div><div>EDIFICIO RODAMONTE ZIPAQUIRA "VIVIENDO EN VERDE"</div></div>			AIRE			SUELO - AGUA - PAISAJE					BIÓTICO		SOCIAL				
			Calidad del aire.	Ruido.	Emisión de Material Particulado	Erosión	Residuos sólidos	Calidad del suelo	Calidad del agua	Paisaje	Flora	Fauna Menor	Generación de empleo	Calidad de vida	Seguridad industrial	Alteración del entorno.	
CICLO DEL PROYECTO	INICIO DEL PROYECTO	PROYECTO	ESTUDIOS TÉCNICOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS		6							6					
			PERMISOS Y LICENCIAS										3	3			
	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		COMPRA Y ALMACENADO DE INSUMOS	7	7	8		7			4						
			EXCAVACIONES				8	8		7		8	8				
			TRANSPORTE DE MATERIALES	8	8	8		8					8				
			DESPLAZAMIENTO DE CAMIONES Y MAQUINARIA	8	8	8		8					8				
			ARMADO DEL ACERO E INSTALACIÓN DE FORMALETAS		7						7		7	3		7	7
			VACIADO Y VIBRADO DEL CONCRETO		8	8		8	8	8	8	8	8	3		9	8
			DAÑO DE ZONAS VERDES EXISTENTES				7		7		7	7	7				7
			TRABAJO EN ALTURAS		8						8					9	
			EMPALME A REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS						7	7							
			OCUPACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO		8			7			8				8	7	7
	CIERRE PROYECTO	Entrega Edificio	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	7	7	7					5						
			CAMBIO PAISAJÍSTICO											3			
			NO RECUPERACIÓN DE ZONAS VERDES EXISTENTES								7						
CICLO DEL PRODUCTO	USO O UTILIZACION DEL EDIFICIO		TRASLADO DE USUARIOS FINALES		7		7						3				
			DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES							5							
	DISPOSICIÓN FINAL		GENERACIÓN DE ESCOMBROS	9	7												
			USO DE MATERIALES Y EQUIPOS PARA REAHABILITAR EL EDIFICIO.		7												

Fuente: Autores.

Las convenciones usadas para la calificación de cada uno de los impactos son las siguientes:

IMPACTO	SIGNO	CLASE DE IMPACTO
ALTO	7 - 9	NEGATIVO
MEDIO	4 - 6	NEUTRO
BAJO	1 - 3	POSITIVO

Como resultado de los valores obtenidos en la matriz de impactos, se concluye que la mayor afectación o impactos negativos se generará durante la fase de implementación o construcción del edificio, por lo que se deberán implementar estrategias que permitan ejecutar las obras con el menor impacto posible, más aun considerando que la construcción se realizará en una zona densamente poblada donde el uso del suelo es estrictamente residencial.

Se observa que el 91% del total de impactos ambientales generados por el proyecto son negativos y se concentran en la fase de implementación, por lo que se plantean las siguientes estrategias tendientes a garantizar la ejecución de medidas de mitigación para un control efectivo de las condiciones ambientales, a fin de asegurar un equilibrio entre la parte ambiental, social y económica del proyecto.

Las actividades que impliquen generación de ruidos y vibraciones deberán ser ejecutadas durante el día, fuera de los horarios de descanso, a fin de minimizar los efectos negativos de los ruidos y vibraciones producidos.

La eventual instalación de máquinas fijas, deberá hacerse en lugares lo más alejados posible de las viviendas, y tomando las precauciones necesarias, a fin de minimizar los efectos negativos producidos por ruidos y/o material particulado.

Para los movimientos de tierra se deberán adoptar las medidas necesarias a fin de prever las condiciones en que se efectuarán, el tipo de material a extraer, así como, la forma y el lugar al que será transportado y dispuesto el mismo, minimizando la emisión de material particulado. Para lo cual se deberá cumplir lo siguiente:

- ✓ El material extraído de las excavaciones, se mantendrá acopiado a fin de evitar su dispersión y permitir el tránsito peatonal.
- ✓ Fuera de los horarios de trabajo, las zanjas permanecerán tapadas con madera o planchas metálicas.
- ✓ Las excavaciones deberán mantenerse cercadas, para evitar el ingreso de personas ajenas a la obra.
- ✓ El material sobrante producto de las excavaciones, deberá trasladarse a un lugar adecuado, conforme lo disponga el permiso ambiental respectivo.
- ✓ La gestión de los residuos generados (tratamiento y disposición final), deberá realizarse acorde a lo establecido por la autoridad ambiental.

Los trabajos de excavación necesarios para ejecutar las estructuras correspondientes, deben realizarse con todos los elementos necesarios para este tipo de tareas, a fin de evitar desmoronamientos en la obra o afectación a terceros.

Se deberán colocar defensas, barreras y barandas metálicas, a fin de minimizar los riesgos de accidentes; igualmente durante la realización de los trabajos, el contratista deberá señalizar debidamente la zona de trabajo.

La reposición de suelo extraído o faltante debe ejecutarse de tal forma que se asegure la restitución del terreno a sus cotas originales en el sector.

En caso de requerirse la interrupción del libre tránsito público vehicular, así como, la ocupación temporal de la calzada para la ejecución de los trabajos, se deberá construir o habilitar vías provisionales laterales o desviar la circulación por caminos auxiliares, los que deberán ser autorizados previamente y adecuados de manera tal que se alteren lo mínimo posible las condiciones ambientales originales del sector.

En el área de proyecto deberán conservarse todos los ejemplares arbóreos existentes. Sólo podrán extraerse, podarse o talarse los árboles que sean estrictamente necesarios para la ejecución de la obra y que cuenten con previa autorización de la autoridad ambiental respectiva.

6. Análisis de sostenibilidad del proyecto

El estándar P5 de GPM (*Green Project Management*) es una herramienta para alinear un proyecto hacia la sostenibilidad y se centra en los impactos de los procesos y entregables de los proyectos en el medio ambiente, la sociedad, la línea base corporativa y en la economía local.

P5 sirve como marco de sostenibilidad en el que la metodología PRiSM™ se construye y apalanca de las Normas ISO, los indicadores del GRI G4 y los Diez Principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas.

Ahora bien, luego de consolidar los resultados de la matriz P5 (Ver [Tabla 31](#)), se tienen los siguientes resultados, así:

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO.

Fase 1 – Inicio: + 12
Fase 2 – Planificación: + 11
Fase 3 – Ejecución: + 22
Fase 4 – Monitoreo y Control: - 7
Fase 5 – Cierre: - 10

Conclusión: La fase del ciclo de vida del proyecto que presenta un mayor impacto en la triple línea base, es en la fase de ejecución, donde se tiene un impacto de +22, afectando principalmente la categoría de sostenibilidad ambiental con +50.

Lo anterior representa un impacto negativo grave en el ambiente, donde los procesos constructivos no controlados o las malas prácticas, pueden afectar de manera considerable recursos naturales no renovables.

CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO.

Fase 1 – Uso: + 6
Fase 2 – Disposición. Final: + 2

Conclusión: En el ciclo de vida del producto se genera impacto negativo en sus dos fases para la triple línea base, donde se tiene un impacto de +6 en la fase de uso, relacionada principalmente por un consumo excesivo de energía y agua por parte de los habitantes.

De igual forma tenemos un impacto negativo de +2 en la fase de disposición final, debido a que, al finalizar la vida útil del edificio, se está considerando la contaminación producida por su rehabilitación, generando también un impacto en el ambiente por la demolición de algunos de sus componentes impactando la categoría de sostenibilidad ambiental, por la generación de escombros.

ESTRATEGIAS:

Del anterior análisis de resultados, se observa que los mayores impactos negativos en el componente de sostenibilidad ambiental corresponden a los recursos de agua, energía y ambiente, para los cuales se formulan las siguientes estrategias:

- ✓ Mitigar el consumo excesivo del agua, mediante la recolección y almacenado de las aguas lluvias en un tanque fijo para usos en el lavado de pisos, zonas verdes y parqueaderos del edificio.

- ✓ Mitigar el consumo de energía usada mediante la implementación de un sistema de paneles solares para aprovechar energías renovables en el uso diario del producto.
- ✓ Mitigar las emisiones de CO₂ producidas por los procesos y uso del edificio, mediante la instalación de terrazas verdes en el edificio Rodamonte.

6.1. Estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto.

En el numeral se presentan las principales estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto.

6.1.1. Estrategias

De acuerdo con los resultados del cálculo de la huella de carbono y de la matriz P5 las principales estrategias asociadas con la sostenibilidad del proyecto son las siguientes:

- Sostenibilidad económica
 - Explotar las condiciones favorables para la ejecución de proyectos de vivienda, a fin de maximizar los beneficios económicos para los inversionistas.
 - Evitar las posibilidades de no retorno económico del proyecto, mediante la optimización de los procesos constructivos alineados con el aseguramiento y control de la calidad.
- Sostenibilidad social
 - Mejorar las buenas prácticas laborales y de trabajo decente mediante la conformación del Comité Paritario.
 - Mejorar la diversidad e igualdad de oportunidades laborales mediante un adecuado proceso de selección de personal.
- Sostenibilidad ambiental
 - Mitigar las emisiones atmosféricas de dióxido de carbono mediante la construcción de terrazas verdes.
 - Mitigar el consumo de agua potable mediante la captación, almacenamiento y utilización de aguas lluvias para labores domésticas.
 - Mitigar el consumo de energía eléctrica mediante la instalación de paneles solares.
 - Mitigar la generación de residuos fomentando el reciclaje mediante la selección de proveedores de bienes y servicios con sistemas de gestión de calidad y cuyos productos sean amigables con el medio ambiente.
 - Mitigar la disposición final de los residuos mediante la selección objetiva de proveedores que ofrezcan productos reciclables.
 - Mitigar el impacto de los residuos derivados de la construcción mediante su selección por categorías y disposición en sitios autorizados por las autoridades ambientales.

6.1.2 Objetivos de sostenibilidad

Los principales objetivos de sostenibilidad del proyecto coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los del Pacto Global son:

- ✓ Contribuir con el consumo de energía asequible y no contaminante mediante su uso racional durante el ciclo de vida del proyecto y la utilización de paneles solares durante la vida útil del edificio.

- ✓ Aportar al desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles a través del desarrollo de un proyecto equilibrado en los aspectos sociales, ambientales y económicos.
- ✓ Contribuir a reducir los impactos negativos del cambio climático, mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono durante los ciclos de vida del proyecto y del producto.
- ✓ Asegurar el consumo responsable del agua potable, mediante la utilización de aguas lluvias para labores domésticas durante los ciclos de vida del proyecto y del producto.
- ✓ Propender por el trabajo decente, el crecimiento económico y la reducción de las desigualdades, mediante la implementación de políticas justas y transparentes de contratación de la mano de obra calificada y no calificada y la selección de proveedores de bienes y servicios.

6.1.3 Metas de sostenibilidad

Las principales metas de sostenibilidad son:

- Asegurar un ahorro positivo del consumo de agua potable durante el ciclo de vida del proyecto y del producto.
- Asegurar un ahorro positivo del consumo de energía eléctrica durante el ciclo de vida del proyecto y del producto.
- Reducir las emisiones equivalentes de dióxido de carbono a una tasa anual del 20% durante el ciclo de vida del proyecto y del producto.
- Asegurar la conformación del Comité Paritario durante la fase de ejecución del proyecto.

6.1.4 Indicadores de sostenibilidad

Se plantean los siguientes indicadores, cuyas hojas de vida se describen en la [Tabla No. 50](#)

Tabla 50 Hojas de Vida Indicadores de sostenibilidad

HOJA VIDA INDICADORES SOSTENIBILIDAD												
NOMBRE	SIGLA	TEMA	FECHA CREACIÓN	RECURSO	TIPO	ÁMBITO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	OBJETO	UNIDAD	FRECUENCIA TOMA DATOS	RESPONSABLE TOMA DATOS	NORMATIVIDAD
Ahorro en el consumo de agua edificio Rodamonte Zipaquirá	ACARZ	Comportamiento medioambiental	Enero 27 de 2016	Agua- Disponibilidad y Consumo	Acción	Urbano	El indicador muestra la variación en el consumo bimensual de agua potable del edificio Rodamonte en Zipaquirá	Verificar el impacto de la estrategia de captación, almacenamiento y utilización de aguas lluvias para labores domésticas en el consumo de agua potable durante la operación del edificio Rodamonte de Zipaquirá	m³/Bimestre	Bimensual	Administrador edificio Rodamonte	Ley 373 de 1997 (Programa uso eficiente y ahorro agua), Resolución CRA 493 493 de 2010 (Medidas para promover uso eficiente y ahorro agua potable y desincentivar consumo excesivo)
Ahorro en el consumo de energía eléctrica edificio Rodamonte Zipaquirá	ACEERZ	Comportamiento medioambiental	Enero 27 de 2016	Energía- Disponibilidad y Consumo	Acción	Urbano	El indicador muestra la variación en el consumo mensual de energía eléctrica del edificio Rodamonte en Zipaquirá	Verificar el impacto de la estrategia de instalación de paneles solares en el consumo de energía eléctrica durante la operación del edificio Rodamonte de Zipaquirá	kWh/mes	Mensual	Administrador edificio Rodamonte	
Emisiones de dióxido de carbono edificio Rodamonte Zipaquirá	EDCRZ	Comportamiento medioambiental	Enero 27 de 2016	Aire	Acción	Urbano	El indicador muestra las emisiones equivalentes de dióxido de carbono asociadas al consumo durante el ciclo de vida del edificio Rodamonte en Zipaquirá	Verificar el impacto de la estrategia de construcción de terrazas verdes en las emisiones de dióxido de carbono durante la operación del edificio Rodamonte de Zipaquirá	t CO ₂ eq/unidad habitacional	Anual	Administrador edificio Rodamonte	

Fuente: Autores

6.2 Revisión y reporte

Los principales reportes de sostenibilidad a desarrollar durante el ciclo de vida del proyecto se describen en la [Tabla 51](#).

Tabla 51 Reportes de Sostenibilidad

DESCRIPCIÓN	ALCANCE	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Informe Sostenibilidad Proyecto	Progreso hitos sostenibilidad proyecto. Impactos sostenibilidad actuales y su estado. Riesgos sostenibilidad actuales y su tratamiento	Mensual	Gerente Proyecto
Informe Sostenibilidad Proyecto	Revisión matriz plan gestión sostenibilidad. Revisión avance estrategias sostenibilidad proyecto.		
Matriz Gestión Sostenibilidad	Ver Tabla 52 .	Mensual	Gerente Proyecto
Informe Cumplimiento Ambiental	Introducción. Antecedentes. Aspectos técnicos. Programación actividades de cumplimiento ambiental. Formatos cumplimiento ambiental. Observaciones y recomendaciones. Anexos.	Según lo establezca la autoridad ambiental	Gerente proyecto
Memorias de Sostenibilidad	Estrategia y Perfil Organización. Enfoque de la Dirección. Indicadores desempeño sostenibilidad.	Anual	Gerente Proyecto

Fuente: Autores

Tabla 52 Matriz Gestión Sostenibilidad

Categoría P5	Subcategoría P5	Elemento P5	Evaluación o Razonamiento	Puntaje	Normativa Legal	Acción Propuesta

Fuente: Autores

Anexo 44 Estimación PERT – varianza y desviación estándar.



Nombre de las actividades	Tiempo más probable (Días)	Tiempo Optimista (Días)	Tiempo pesimista(Días)	Estimación PERT (Días)	Varianza	Desviación estándar
2.1.1.1.1 Descripción general organización fuente problema	3	5	8	4,2	0,25	0,50
2.1.1.2.1 Población	1	2	4	1,7	0,11	0,33
2.1.1.2.2 Dimensionamiento Demanda	5	7	8	5,8	0,03	0,17
2.1.1.2.3 Dimensionamiento Oferta	5	7	8	5,8	0,03	0,17
2.1.1.2.4 Precios	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.1.1.2.5 Punto Equilibrio Oferta-Demanda	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.1.1.3.2 Estructura Desagregación Recursos	3	4	5	3,5	0,03	0,17
2.1.1.3.3 Estructura Desagregación Costos	3	4	5	3,5	0,03	0,17
2.1.1.3.4 Presupuesto Caso de Negocio	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.1.1.3.5 Presupuesto del proyecto	7	8	10	7,7	0,11	0,33
2.1.1.3.6 Fuentes y Usos Fondos	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.1.1.3.7 Flujo de Caja Proyecto	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.1.1.3.8 Evaluación Financiera	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.1.1.3.9 Análisis Sensibilidad	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.1.1.4 Estudio de sostenibilidad						
2.1.1.4.1 Social	1	2	4	1,7	0,11	0,33
2.1.1.4.2 Ambiental	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.1.1.4.3 Económica	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.1.1.4.4 Riesgos	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.1.1.4.5 Matriz Resumen Sostenibilidad	2	3	5	2,7	0,11	0,33
2.2.2.1.1 Plantas Generales	3	4	6	3,7	0,11	0,33
2.2.2.1.2 Cortes Generales	2	4	6	3,0	0,11	0,33
2.2.2.1.3 Fachadas Generales	2	4	6	3,0	0,11	0,33
2.2.2.2.1 Planos de Localización, Plantas, Cortes, Elevaciones, Cubiertas	8	10	11	8,8	0,03	0,17
2.2.2.2.2 Planos Detallados Carpintería, Obras Metálicas, Acabados	8	10	11	8,8	0,03	0,17
2.2.2.2.3 Esquemas de desagües, iluminación y demás instalaciones técnicas	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.2.3.1.1 Planos Estructurales	12	13	14	12,5	0,03	0,17
2.2.3.1.2 Cartillas y Listas de Hierro	7	8	10	7,7	0,11	0,33
2.2.3.1.3 Especificaciones Técnicas de Construcción	5	6	7	5,5	0,03	0,17
2.2.3.1.4 Especificaciones de Materiales	3	4	5	3,5	0,03	0,17
2.2.3.1.5 Memorias de Cálculo	3	4	5	3,5	0,03	0,17
2.3.1.1 Formato Solicitud Disponibilidad Servicios Públicos	1	2	2	1,3	0,00	0,00
2.3.1.2 Aprobación Disponibilidad Servicios Públicos	5	7	8	5,8	0,03	0,17
2.3.2.1 Formato Solicitud Aprobación Licencia Construcción	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.3.2.2 Respuestas Requerimientos Oficina Planeación Municipal	120	130	140	125,0	2,78	1,67
2.3.2.3 Pago Expensas e Impuestos	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.3.2.4 Aprobación Licencia Construcción	40	42	43	40,8	0,03	0,17
2.5.1.1.1 Demolición muros	3	4	5	3,5	0,03	0,17
2.5.1.1.2 Demolición pisos	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.5.1.1.3 Demolición elementos estructurales	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.1.1.4 Demolición cubierta y cielo raso	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.1.1.5 Demolición obras exteriores	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.1.3.1 Remoción material	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.1.3.2 Cargue material	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.1.3.3 Transporte material	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.1.3.4 Disposición final material	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.1.4.1 Suministro e Instalación Contenedor	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.5.1.5.1 Conexión Provisional Red Eléctrica	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.5.1.5.2 Conexión Provisional Red Hidráulica	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.5.1.5.3 Conexión Provisional Red Sanitaria	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.5.2.1.1 Excavación mecánica material	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.2.1.2 Remoción material	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.2.1.3 Cargue material	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.2.1.4 Transporte material	1	1	2	1,2	0,03	0,17
2.5.2.1.5 Disposición final material	1	1	2	1,2	0,03	0,17

Nombre de las actividades	Tiempo más probable (Días)	Tiempo Optimista (Días)	Tiempo pesimista(Días)	Estimación PERT (Días)	Varianza	Desviación estándar
2.5.2.2 Vigas Cimentación						
2.5.2.2.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	3	4	5	3,5	0,03	0,17
2.5.2.2.2 Suministro, transporte, y colocación acero de refuerzo	4	5	7	4,7	0,11	0,33
2.5.2.2.3 Suministro, transporte y colocación fraguado concreto	2	3	4	2,5	0,03	0,17
2.5.2.3 Zapatas						
2.5.2.3.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	4	5	6	4,5	0,03	0,17
2.5.2.3.2 Suministro, transporte, colocación y fraguado concreto	5	6	7	5,5	0,03	0,17
2.5.2.3.3 Suministro, transporte y colocación acero refuerzo	1	2	3	1,5	0,03	0,17
2.5.3.1 Placas						
2.5.3.1.1 Suministro, transporte y colocación formaletas	40	41	42	40,5	0,03	0,17
2.5.3.1.2 Suministro, transporte y colocación acero de refuerzo	18	19	20	18,5	0,03	0,17
2.5.3.1.3 Suministro, transporte y colocación concreto fraguado	25	26	27	25,5	0,03	0,17
2.5.4.5 Acabados semisótano y 1er piso						
2.5.4.5.1 Pintura	25	27	28	25,8	0,03	0,17
2.5.4.5.2 Ventanas	8	10	12	9,0	0,11	0,33
2.5.4.5.3 Puertas	5	7	10	6,2	0,25	0,50
2.5.4.5.4 Pisos	15	18	20	16,3	0,11	0,33
2.5.4.5.5 guarda escobas	5	7	8	5,8	0,03	0,17
2.5.5.5 Acabados de 2 a 6 pisos						
2.5.5.5.1 Pintura	12	14	15	12,8	0,03	0,17
2.5.5.5.2 Ventanas	8	10	12	9,0	0,11	0,33
2.5.5.5.3 Puertas	5	7	8	5,8	0,03	0,17
2.5.5.5.4 Cielo Raso	12	14	15	12,8	0,03	0,17
2.5.5.5.5 Pisos	18	19	20	18,5	0,03	0,17
2.5.7 ACOMETIDAS						
2.5.7.1 Eléctricas	6	7	8	6,5	0,03	0,17
2.5.7.2 Hidráulicas	6	7	8	6,5	0,03	0,17
2.5.7.3 Sanitarias	6	7	8	6,5	0,03	0,17
2.5.7.4 Gas	5	6	7	5,5	0,03	0,17
2.5.8 OBRAS EXTERIORES						
2.5.8.1 Andén	17	18	19	17,5	0,03	0,17
2.5.8.2 Sardinell	12	14	18	13,3	0,44	0,67
2.5.8.3 Antejardín	5	7	9	6,0	0,11	0,33
Duración del proyecto (Días)	617,0					
Varianza de la ruta crítica del proyecto	6,89					
Desviación estándar del proyecto	2,624669291					

Fuente: Autores